

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Akademia Libroservo/IfK
Kleinenberger Weg 16B
D-33100 Paderborn

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaft versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵ GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

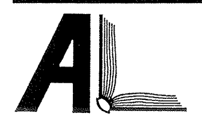


Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione matematica delle scienze umane

grkg
HUMANKYBERNETIK

Inhalt*Enhavo*Contents*Sommaire*Indice **Band 47 * Heft 3* Sept. 2006**



Akademia Libroservo

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT

(grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie publizieren regelmäßig die offiziellen Mitteilungen folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko
(prezidanto: OProf.Dr.habil. Eva Poláková, Nitra, SK)

Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino
(prezidanto: OProf.Dr.habil. Helmar Frank, Paderborn; viceprezidanto: OProf.Carlo Minnaja, Padua)

Gesellschaft für sprachgrenzübergreifende europäische Verständigung (Europaklub) e.V.
(Präsident: Oliver Kellogg, Nersingen)

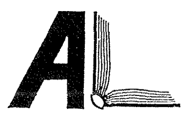
Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homscienco j
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



HUMANKYBERNETIK

Inhalt*Enhavo*Contents*Sommaire*Indice **Band 47 * Heft 3* Sept. 2006**



Akademia Libroservo

Verlag und Anzeigenverwaltung	**Eldonejo kaj anonc-administrejo**	**Publisher and advertisement administrator**	**Edition et administration des annonces**



Akademia Libroservo - Internacia Eldongrupo Scienca:
AIEP - San Marino, Esprima - Bratislava, Kava-Pech - Dobrichovice/Praha
IfK GmbH - Berlin & Paderborn,
Gesamtherstellung: **IfK GmbH**
Verlagsabteilung: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
Telefon (0049-/0-)5251-64200 Telefax: -163533
http://grkg.126.com/

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des vorigen Monats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1. Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z. Zt. gültige Anzeigenpreisliste auf Anforderung.

La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la unua de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redakcio, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Momente valida anoncprezlisto estas laŭpete sendota.

This journal appears quarterly (every March, Juni, September and December). Editoial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set our on the third cover page) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements at request.

La revue est trimestrielle (parution en mars, juin, septembre et décembre). Date limite de la rédaction: le 1er du mois précédent. L'abonnement se prolonge chaque fois d'un an quand une lettre d'annulation n'est pas arrivée le 1er décembre au plus tard. - Veuillez envoyer, s.v.p., vos manuscrits (suivant les indications de l'avant-dernière page) à l'adresse de la rédaction, les abonnements et les demandes d'annonces à celle de l'édition. - Le tarif des annonces en vigueur est envoyé à la demande.

Bezugspreis: Einzelheft 10,-- €; Jahresabonnement: 40,-- € plus Versandkosten.

Druck: Druckerei Reike GmbH, D-33106 Paderborn

grkg / Humankybernetik
Band 47 Heft 3 (2006)
Akademia Libroservo / IfK

Analyse der Dynamik von Kinderfreundschaften und von Gewalt in Schulen mittels Mathematischer Modellierung (Auszüge von DFG Projekten)

von Shahram Azizi GHANBARI TU Dresden (D)

1. Einführung

Der vorliegende Artikel nimmt Bezug auf meinen Aufsatz „Mathematische Modellierung dynamischer Erziehungswirklichkeit". War es Ziel dieses Aufsatzes, ausgehend von der Beschreibung der Defizite herkömmlich benutzter Auswertungsmethoden, die Relevanz des Einsatzes dynamischer Methoden in Erziehungs- und Sozialwissenschaften zu belegen, soll der nun vorliegende Artikel anhand konkreter Beispiele die Möglichkeiten und Chancen dynamischer Methoden illustrieren. Dabei ist es das Ziel zu zeigen, dass dynamische Auswertungstechniken besser geeignet sind, Fragen über die Ursachen von Systemzuständen zu beantworten, da diese bei dynamischen Ansätzen als Ergebnisse von Entwicklungsprozessen interpretiert werden, die von äußeren und inneren Bedingungen abhängig sein können. Das erste Beispiel stammt aus einem DFG-Projekt zur Dynamik von Kinderfreundschaften (Alisch, Azizighanbari und Bargfeldt (1997)).

2. Beispiel – Studie zu Kinderfreundschaften

M sei ein Kreis von Kindern, für welche jeweils Beziehungen zu den anderen Mitgliedern, so genannte Freundschaftsverhältnisse, definiert sind. Wagner (1991) schlägt drei relevante Aspekte zur Charakterisierung der Beziehungen vor. Diese sollen in einer Übersicht vorgestellt und kurz charakterisiert werden.

	Merkmale	Indikatoren
x	Intimität	▪ Bevorzugung des Freundes als Spielpartner ▪ Geringe räumliche Distanz ▪ Bereitschaft, auf Wünsche und Äußerungen des Freundes einzugehen ▪ Helfen bei wahrgenommenem Bedürfnis ▪ Bereitschaft zu positiven emotionalen Äußerungen ▪ Entspanntheit/Ungezwungenheit im Umgang mit dem Freund ▪ Augen-, Körperkontakt ▪ Übernachten beim Freund ▪ Miteinander-Flüstern ▪ Geheimnisse austauschen bzw. alles einander mitteilen ▪ Vertrauen

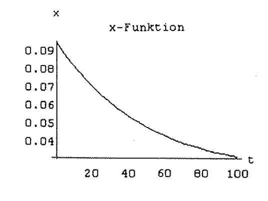
y	Intensität	▪ Häufigkeit und Dauer des Zusammenseins, der gemeinsamen Aktivitäten, des gemeinsamen Spiels ▪ Stärke, Häufigkeit und Dauer positiver emotionaler Äußerungen ▪ Häufigkeit und Dauer des Miteinander-Sprechens, von Körperkontakten, verschiedener Bekräftigungen ▪ Stärke und Häufigkeit des Gefühls, den Freund in seiner Abwesenheit zu vermissen bzw. der Wunsch, ihn wieder zu sehen ▪ Häufigkeit, mit der über den abwesenden Freund gesprochen wird
z	Exklusivität	▪ Ausschluss Dritter von der Freundschaftsbeziehung ▪ Bereitschaft, Dritte zu der Beziehung zuzulassen ▪ Präferenz für dyadische oder polyadische Beziehungen

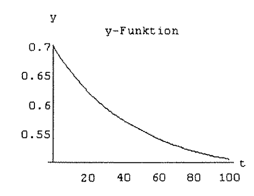
Tabelle 1 Indikatoren der Freundschaftsmerkmale Intimität, Intensität und Exklusivität

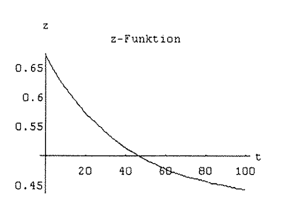
Die Umwandlung gemessener Ausprägungen der Indikatoren in reelle Zahlen der Zustandsgrößen wird durch ein Messmodell realisiert. Die daraus resultierenden Daten wurden verwendet, um lineare verkoppelte stochastische Differentialgleichungen (tritt als Modellannahme auf) anzupassen. Die Modellierungsannahmen enthalten Aussagen über die Abhängigkeit der Veränderung eines jeden Merkmals von der Ausprägung des Merkmals zu jedem Zeitpunkt (etwa: Eine Steigerung der Intensität einer Freundschaftsbeziehung ist von der Ausprägung der Intensität abhängig, weil eine hohe Ausprägung der Intensität die Schwierigkeit der Steigerung nach sich zieht.). Weiterhin wurde eine Abhängigkeit der Veränderung jedes Merkmals vom Zustand der anderen Merkmale vermutet, so dass die formale Beschreibung des Modells verkoppelt erscheint:

$$d\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \underline{A} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} dw_x \\ dw_y \\ dw_z \end{pmatrix}$$

Dabei wurden unterschiedliche Dynamiken spezifiziert.







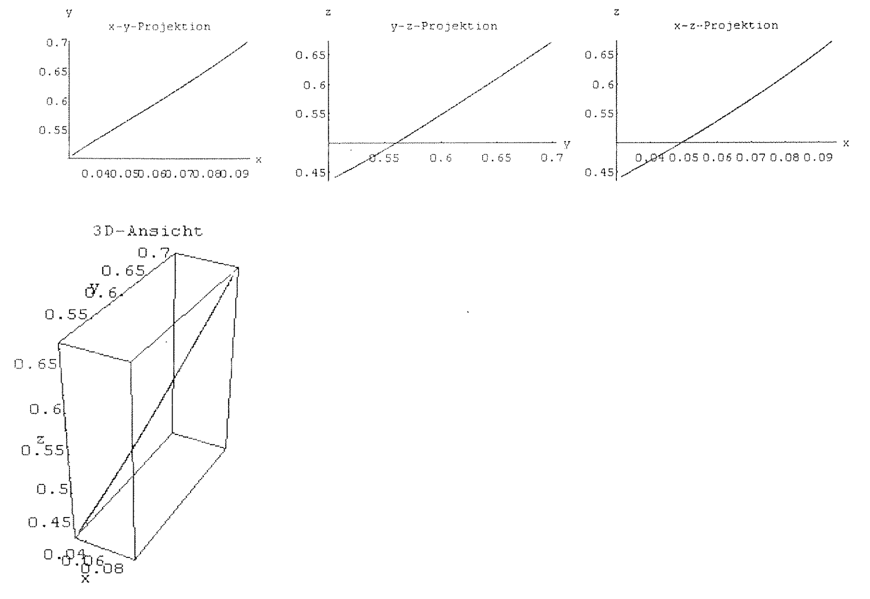
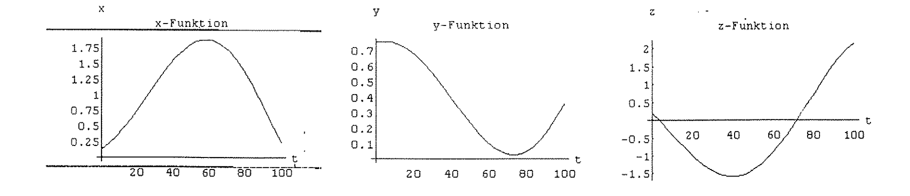


Bild 1: Dynamik von Freundschaftspaar A

An der in Bild 2 dargestellten Simulation ist sichtbar, dass sich Intimität (x), Intensität (y) und Exklusivität (z) mit der Zeit gleichzeitig, etwa gleichschnell und auf ähnliche Weise abschwächen. Der Freundschaftsprozess verliert dabei in allen Dimensionen an Entwicklungsgeschwindigkeit. Das Freundschaftspaar scheint sich daher auf einer Geraden im Zustandsraum zu bewegen, und zwar auf einen Grenzpunkt zu, der jedoch nicht erreicht wird, da die Zustandsveränderung mit der Zeit immer kleiner wird. Bei Paar A liegt offenbar eine Dynamik vor, die eine anfangs bestehende Freundschaftsbeziehung langsam einschlafen lässt. Eine derartige Freundschaftsentwicklung entspricht dabei ganz der in der Freundschaftsforschung vertretenen Auffassung, dass enge Freundschaften zugleich intim, intensiv und exklusiv sind und dass lockere Freundschaften gegenteilig dazu ausfallen. Diese Auffassung impliziert die Bewegung des Freundschaftsprozesses auf einer Geraden im Zustandsraum. Dass das allerdings nicht immer der Fall sein muss, zeigt die nächste Simulation von Paar B.



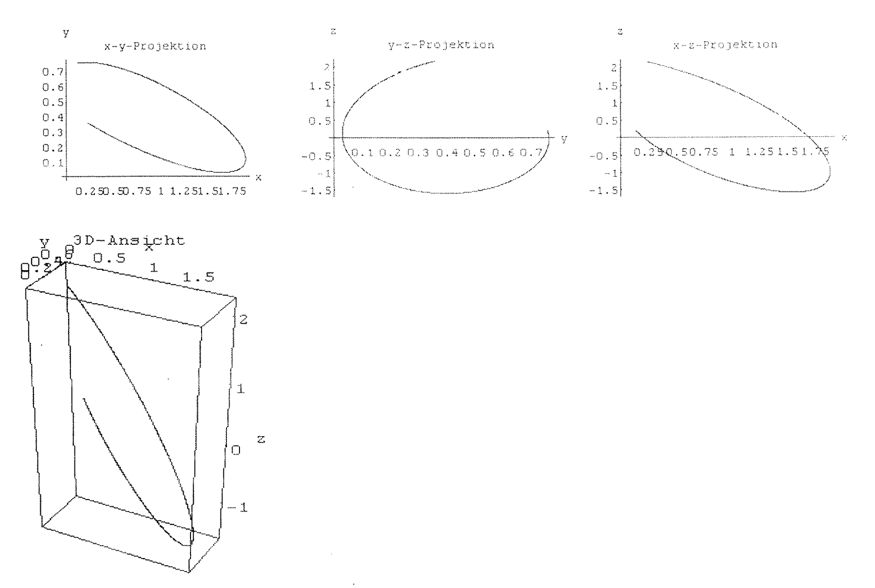


Bild 2: Dynamik von Freundschaftspaar B

In der in Bild 3 dargestellten Freundschaft steigt der Grad der Intimität bis zur Mitte der betrachteten Zeitspanne an, um anschließend wieder zur ursprünglichen Ausprägung zurückzukehren. Die Intensität besitzt am Beginn eine hohe Ausprägung, fällt aber bis über die Mitte des Zeitintervalls hinaus stark ab, um anschließend wieder zuzunehmen. Die Exklusivität hingegen sinkt, bis sich diese Tendenz noch vor der Mitte des Zeitintervalls umkehrt. Handelt es sich dabei um eine Freundschaftsbeziehung, in der man häufig und ausschließlich mit dem anderen zusammen sein will, ohne intim werden zu wollen? Das wäre eine Freundschaft, in der verschiedene Versionen von Freundschaft ausprobiert würden. Vergleicht man die Projektionen der Zustandsvariablen über die Zeit, stellen sich Fragen zu möglichen Zusammenhängen zwischen den Variablen, die ein charakteristisches Merkmal der Freundschaftsbeziehung sein und von systeminternen oder -externen Parametern abhängen können:

- Sinkt die Intensität wegen fehlender Intimität?
- Sinkt die Intensität wegen fehlender Exklusivität?
- Steigt die Intimität wegen starker Intensität?
- Steigt die Intimität wegen fehlender Exklusivität?
- Steigt die Exklusivität wegen starker Intensität?
- Steigt die Exklusivität wegen schwacher Intimität?
- Ist das Ansteigen der Exklusivität ein Zeichen für ein nachfolgendes Ansteigen der Intimität?

Betrachtet man zusätzlich die Anstiege in den Projektionen der Zustandsvariablen über die Zeit, die die Geschwindigkeiten der Bewegungen im Zustandsraum repräsentierten,

erinnern die Darstellungen an zyklische Funktionen, bei denen Funktionswerte eines Intervalls in der zeitlichen Entwicklung repetitiv wiederkehren. Führt man die Simulation mit dem angepassten Modell weiter, sieht man jedoch, dass es sich zwar um eine zyklische Funktion handelt, die aber nicht konvergiert, wie man vermuten könnte, sondern sich immer weiter vom Anfangszustand entfernt.

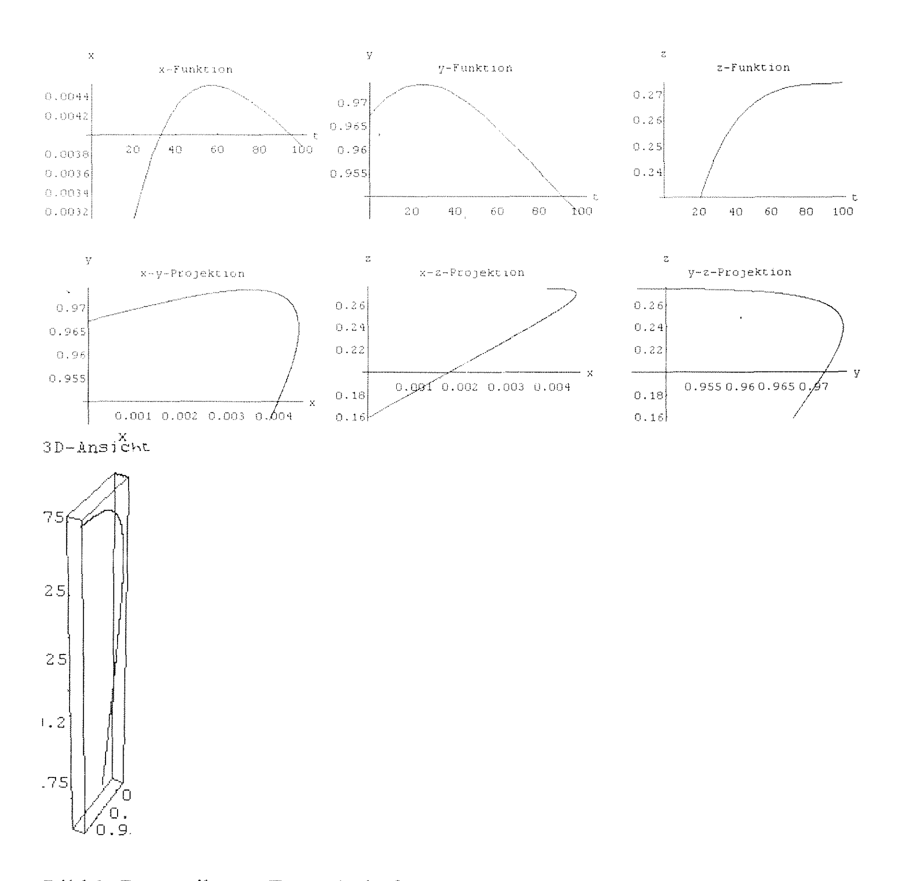


Bild 3: Dynamik von Freundschaftspaar C

Das typische Bild einer auseinander gehenden Freundschaft zeigt dagegen die Simulation von Paar C (Abbildung 4): Auf eine starke Zunahme der Intimität folgt eine leichte Abschwächung; zugleich wächst die Exklusivität stark an, während die Intensität immer geringer wird. Es scheint eine sich festigende Freundschaft vorzuliegen, in der die Kinder jedoch zunehmend weniger Gelegenheit zum Zusammensein haben.

3. Beispiel – Gewalt in der Schule

Das zweite Beispiel stammt aus dem DFG-Projekt „Gewalt in der Schule: Ursachen, Entwicklungsdynamik und Prävention". In einer Studie (Melzer, 1998) wurden 3144 Schüler mit Hilfe von Fragebögen untersucht. Die Auswertung der erhobenen Daten mittels Faktorenanalyse ergab dreidimensionale Daten, die Auskunft darüber geben, in welcher Intensität die befragten Schüler Gewalt beobachtet, als Opfer erlebt oder als Täter selbst ausgelebt haben.

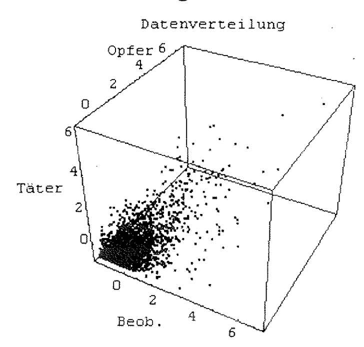


Bild 4: Darstellung der Datenverteilung für Gewalt in der Schule

Die Darstellung der Verteilung lässt einen Zusammenhang vermuten, nämlich dass Schüler, die Gewalt beobachten oder als Opfer erleben, auch an anderen Schülern ausleben. Um diese Frage genauer zu untersuchen, stehen Mittel wie die Korrelations- und Regressionsanalyse zur Verfügung. Problematisch wäre allerdings der Schluss von der Korrelation auf eine Kausalität. Man kann zwar einen Zusammenhang zwischen hohen Ausprägungen der Faktoren Gewalterlebnisse als Opfer und als Täter feststellen, aber es lässt sich nicht sicher sagen, ob häufige Gewalterlebnisse in der Opferrolle häufige Gewalterlebnisse in der Täterrolle nach sich ziehen oder umgekehrt. Das Ziel dieser Untersuchung umfasst neben dem Aufdecken der Ursachen von Gewalt auch das Aufzeigen der Entwicklungsdynamik und Präventionsmöglichkeiten. Um prognostische Aussagen treffen zu können, ist es allerdings sinnvoller, dynamische Betrachtungen anzustellen. Kernannahme ist dabei, dass sich jedes System in Abhängigkeit vom jeweils vorliegenden Systemzustand entwickelt. Betrachtet man viele solcher Systemdynamiken, ist es möglich, den Einfluss von Modellparametern zu untersuchen, die für die Steuerung eines Systems in Frage kommen.[1] Als formales Modell sei hier eine mehrdimensionale stochastische Differentialgleichung benutzt, deren Koeffizienten und Parameter mit Hilfe der Daten angepasst wurden. Da die Datenerhebung nicht unter den Modellannahmen erfolgte, sind die Ergebnisse nicht im Sinne einer Dynamik interpretierbar. Die Daten sagen nichts über die zeitliche Entwicklung des Systems aus,

[1] In den formalen Modellannahmen sind anzupassende Konstanten enthalten, die Systeme voneinander unterscheidbar machen und ihnen eine unterschiedliche Zukunft zuschreiben. Systeme unterscheiden sich dabei nicht nur hinsichtlich ihres Zustandes, sondern auch hinsichtlich solcher System beeinflussenden Größen, über die man das System steuern kann. Findet man Zusammenhänge zwischen Modellparametern und den Konstanten, kann man Steuerungsprobleme formal lösen.

sondern nur etwas über die Zustände einer zufälligen Auswahl verschiedener Systeme. Trotzdem können sie für die Demonstration einer dynamischen Analyse benutzt werden. Dazu wird wieder angenommen, dass sie von einem ergodischen System erzeugt werden. (Da die originalen Daten statisch erhoben worden sind, mussten die für die Zeitreiheanalyse notwendigen dynamischen Daten künstlich erzeugt werden. Dies geschah unter strenger Berücksichtigung der Abhängigkeit der Originaldaten untereinander mit Hilfe eines Rechners.) Die Folge der Zustände dieses Systems können dargestellt werden:

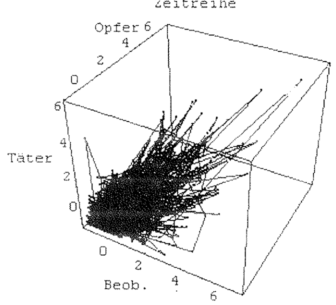


Bild 5: Demonstration einer dynamischen Analyse des Gewaltsystems

Mit Hilfe des linearen dynamischen Modells mit additivem stochastischen Anteil kann nun eine formale Entwicklungsbeschreibung für das Erleben von Gewalt gefunden werden. Die Zustandsvariablen bedeuten:

x - Beobachten von Gewalt,
y - Erleben von Gewalt als Opfer,
z - Ausleben von Gewalt als Täter

Darstellung und Parameter für die Anpassung mit einem Polynom vom Grad 1:

$x'=-0.491039 - 0.71345\ x - 0.0262657\ y - 0.0380919\ z$
$y'=-0.292658 + 0.0752011\ x - 1.06237\ y + 0.059983\ z$
$z'=-0.32083 + 0.000988978\ x - 0.0413977\ y - 0.706191\ z$
Mittlere quadratische geometrische Abweichung auf der Ebene der DGL: 0.676164
Mittlere quadratische Abweichungen der Einzeldimensionen:
{0.450743, 0.185749, 0,128181}

Das auf diese Weise angepasste Modell der linearen stochastischen Differentialgleichung lautet:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \underline{A} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \xi_x \\ \xi_y \\ \xi_z \end{pmatrix}$$

mit:

$$\underline{A} = \begin{pmatrix} -0{,}71345 & -0{,}0262657 & -0{,}0380919 \\ 0{,}0752011 & -1{,}06237 & 0{,}059983 \\ 0{,}000988978 & -0{,}0413977 & -0{,}706191 \end{pmatrix}$$

$$E\begin{pmatrix} \xi_x \\ \xi_y \\ \xi_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0{,}491039 \\ -0{,}292658 \\ -0{,}32083 \end{pmatrix}, Var\begin{pmatrix} \xi_x \\ \xi_y \\ \xi_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0{,}450743 \\ 0{,}185749 \\ 0{,}128181 \end{pmatrix}$$

Die Darstellung der Anpassung in Relation zu den Datenwerten zeigt die Entwicklung des Systems im Mittel. Dabei wurden hier nur die ersten 80 Datenwerte abgetragen, damit die stetige Kurve des angepassten formalen Modells besser sichtbar wird. Das „X“ markiert den Beginn der Entwicklung:

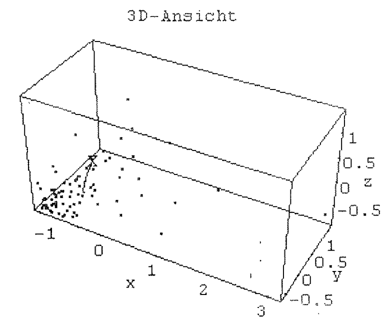
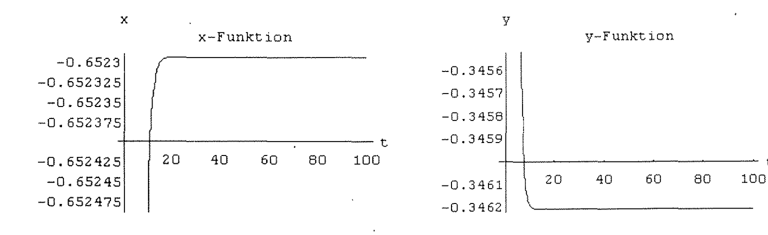


Bild 6: Anpassung der ersten 80 Datenwerte

Mit Hilfe eines Anfangswertes ist es möglich, die Geschichte des Gewalterlebens dieses Systems zu simulieren. Dabei soll auf den stochastischen Anteil verzichtet und der deterministische Anteil als Funktion des geschätzten Erwartungswertes angenommen werden:



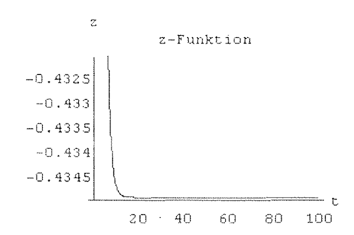


Bild 7: Zeitliche Veränderungen der Einzeldimensionen des Gewaltsystems

An den zeitlichen Veränderungen der Einzeldimensionen ist erkennbar, dass sich das System gegen einen Grenzwert entwickelt. Die Veränderungsgeschwindigkeit nimmt dabei in allen drei Dimensionen immer mehr ab. Würde die Umgebung des Systems keine Veränderung der Dynamik erzwingen, würde es in einem stabilen Zustand verbleiben. D. h. es würde stets dasselbe Maß an Gewalt als solche erleben bzw. interpretieren, sowohl als Opfer als auch als Beobachter, sowie das gleiche Maß an Gewalt als Täter ausleben. Veränderte Bedingungen (endogene und exogene) können eine Veränderung der Dynamik bewirken. Im formalen Modell würde das eine Verschiebung der angepassten Parameter bedeuten, wodurch das System den stabilen Zustand wieder verlassen würde.

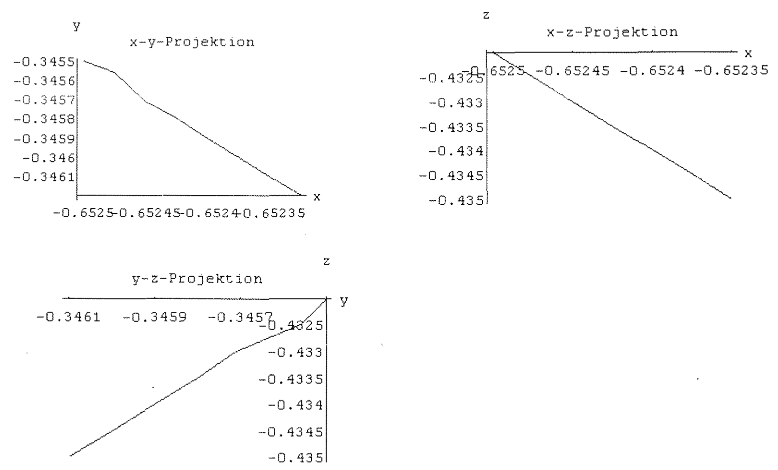


Bild 8: Darstellung bei veränderten endogenen und exogenen Bedingungen

Im Unterschied zu den Darstellungen der Einzeldimensionen über die Zeit handelt es sich bei den vorangegangenen Darstellungen über Parameterfunktionen, die den Weg repräsentieren, auf dem das System durch den Zustandsraum wandert. Diese Darstellungen geben oft genauere Aufschlüsse als die dreidimensionale Darstellung, die

Perspektivität aufweist. Das System bewegt sich auf einer Geraden durch den Konfigurationsraum. Man kann davon ausgehen, daß das System (der Schüler) Gewalt als selbstverständlichen Teil der Welt ansieht. Wenn er als Opfer (O) oder Beobachter (B) von Gewalt fungiert, ist er auch bereit, Gewalt anzuwenden (T).

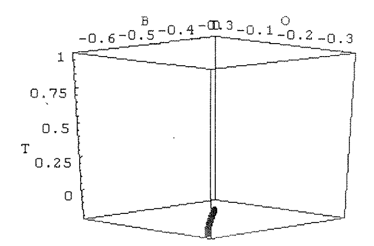


Bild 9: Simulation des Konfigurationsraumes

Diese deterministische Simulation zeigt, dass sich das System im Zustandsraum im Mittel nur wenig bewegt. Das war zu erwarten, da die Daten, die zur Modellanpassung benutzt wurden, im wesentlichen in einer Teilmenge des Zustandsraumes konzentriert sind. Die punktweise Darstellung des deterministischen Teils zeigt in einer anderen Skalierung, das sich das System auf einen Grenzpunkt hin bewegt ("Gewalt ist etwas Normales").

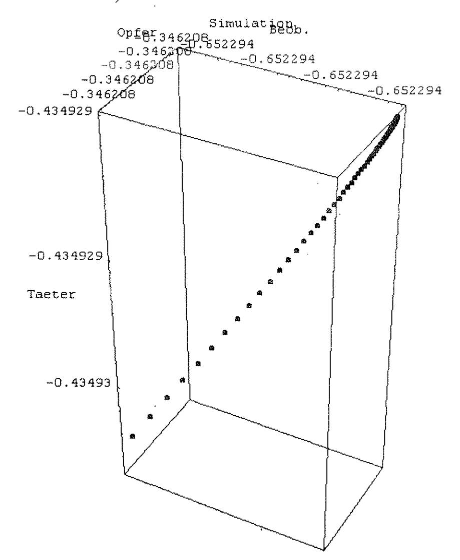


Bild 10: Punktweise Darstellung des deterministischen Teils

Eine vollständige Simulation mit deterministischem und stochastischem Anteil und der Vergleich mit der rein deterministischen Simulation zeigen, dass die Dynamik von einem Rauschen so stark überdeckt wird, dass sie nicht mehr direkt wahrnehmbar ist. Die Ursache dafür liegt in der Eigenart der Daten. Da sie zufälliger Natur sind und nicht, wie angenommen, von einem dynamischen System erzeugt wurden, muss auch der Zufallsanteil in der angepaßten Dynamik vorherrschen. Das wird in den folgenden Grafiken sichtbar:

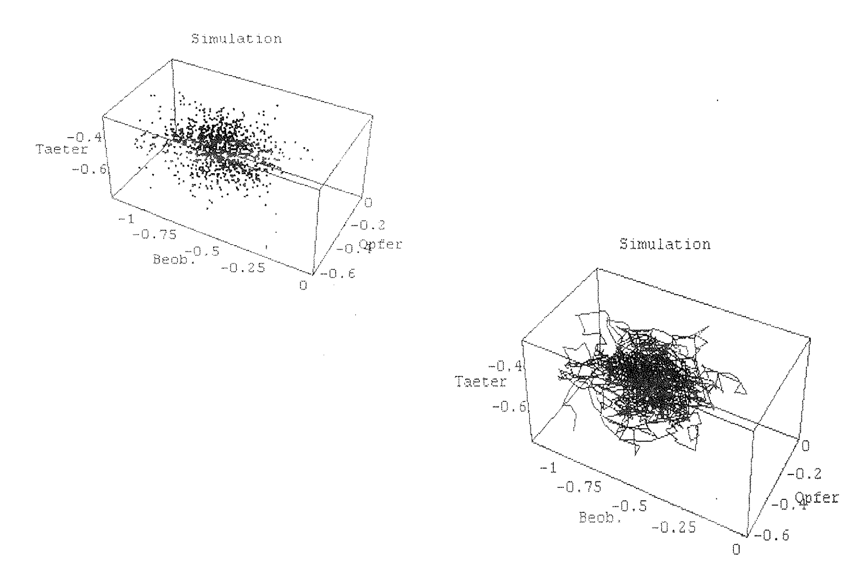


Abbildung 25: Simulation mit deterministischem und stochastischem Anteil

Führt man das geschilderte Vorgehen für eine Menge von Systemen (Schülern) durch und werden dabei nicht nur Ausprägungen von Zustandsvariablen, sondern auch potentielle Modellparameter wie Eltern- oder Freundeseinflüsse mit gemessen, können Zusammenhänge zwischen diesen beeinflussenden Größen und den angepassten Modellkoeffizienten gesucht werden. Hat man solche Zusammenhänge gefunden, kann man nicht nur die angepassten Modelle simulieren, sondern auch, wie sich das Gewalterleben von Schülern entwickeln würde, wenn System beeinflussende Faktoren, die von außen veränderbar sind, eine andere Ausprägung haben würden. Damit sind Präventionsmaßnahmen durch Simulation erkennbar.

4. Zusammenfassung

Die geschilderten Beispiele zeigen, dass sich durch die Verwendung dynamischer Auswertungstechniken in den Erziehungs- und Sozialwissenschaften völlig neue Perspektiven eröffnen. So können beispielsweise singuläre Verlaufs- und Entwicklungsprozesse systemischer Beziehungen wesentlich genauer und anschaulicher nachvollzogen werden, als es mit den herkömmlich benutzten Auswertungsmethoden der Fall wäre. Auch bietet das dynamische Vorgehen den interessanten Vorteil, dass anhand der Modelle Simulationen durchgeführt werden können, die u.a. Effekte und Effizienz von (pädagogischen) Interventionsmaßnahmen prognostizierbar machen.

Ziel des vorliegenden Artikels war es zu zeigen, dass es sinnvoll ist, empirische Untersuchungen dynamisch durchzuführen, weil dynamische Studien etwas über die Ursachen von Entwicklungen aussagen können (und nicht nur über Verteilungen). Wenn dieser Beitrag Ihnen Anregungen verschafft hat, wie man auf diesem Gebiet arbeitet, wenn Sie auf dieses Abenteuer neugierig geworden sind, wurde dieses Ziel erreicht.

5. Schrifttum

Alisch, L.-M, Azizighanbari, S. & Bargfeldt, M.: *Dynamics of children's friendships.* 1997, in: R. A. Eve, S. Horsfall & M. E. Lee (Hrsg.), Chaos, Complexity, and Sociology: Myths, Models, and Theories. Thousand Oaks (163-181), CA: Sage.

Melzer W.: *Forschungsgruppe Schulevaluation. Gewalt als soziales Problem in Schulen.* 1998, Opladen: Leske + Budrich.

Wagner, J.: *Freundschaften und Freundschaftsverständnis bei drei- bis zwölfjährigen Kindern.* 1991, Berlin: Springer.

Eingegangen 2006-03-17

Anschrift des Verfassers: PD Dr. med. Dr. phil. habil. Sharam Azizi Ghanbari, Technische Universität Dresden, Institut für pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie, Mommensenstraße 13, 01062 Dresden (D)

Analysis of the dynamics of children's friendships and of violence at school with the aid of mathematical modulation. (Abstract)

The present essay directs to empirically working scientists with the goal to fill for dynamic methods with enthusiasm. It illustrates the content of the already published article "mathematical modulation of dynamic educational reality" by giving two concrete examples for the application of the sketched methods. Those examples should show the multifaceted possibilities for the empiric educational and social sciences which are offered by using dynamic methods instead of standard methods for the analysis of data.

grkg / Humankybernetik
Band 47 Heft 3 (2006)
Akademia Libroservo / IfK

The Loss of Information Caused by Scale Restriction

by Zdeněk PŮLPÁN, University of Hradec Králové (CZ)

We encounter the words "uncertainty," "vagueness," "fuzziness," "ambiguity, ... at expert evaluations of objectively detected data, because the sole evaluation is an uncertain, vague, ambiguous, ... or fuzzy process. Even the first data (obtained, e. g., from a certain trial) surely possess certain uncertainty, vagueness, ... We want to model the uncertainty of this process of evaluation with the help of fuzzy sets. In this case it is possible to take the measure of uncertainty as Shannon's or fuzzy entropy. However, the problem of uncertainty estimation has many formal solutions. We have proposed a formal method of estimation of information which leads to a suspicion of a disease. Here we could use a variety of means of fuzzy mathematics. We have also demonstrated here how with the help of similar means the uncertainty of diagnosis can be defined. On the basis of subjectively evaluated data complex, we have constructed the exact fuzzy mathematical model of estimation of the quantity of uncertainty and fuzzy information.

A fuzzy set A on the given n-elemented universal set Z_n

$$Z_n = \{z_1, z_2, \dots, z_n\}$$

is that, for any $z_i \in Z_n$, there is a corresponding real number $\mu_A(z_i) \in <0;1>$ to z_i, where $\mu_A(z_i)$ is called the grade of membership of belonging to A. This means that there is a mapping

$$\mu_A : Z_n \to \langle 0;1 \rangle$$

and this mapping is called the membership function of A.

The measure of uncertainty which is enveloped in the fuzzy set A is called fuzzy entropy. If the fuzzy set A represents uncertainty of certain measurement on the scale Z_n, then fuzzy entropy $H(A)$ of the fuzzy set A represents the measure of unidentification and undefiniteness of the mentioned measurement. We can define the fuzzy entropy $H(A)$ in a different way and with a different result.

The following conditions were generally required for $H(A)$:

a) $H(A) = 0$ if and only if the fuzzy set A represents a crisp set (as a Cantor set with $\mu_A \in \{0;1\}$);

b) $H(A)$ is the maximum if and only if A is a set with the smallest crispness, it means $\mu_A(z_i) = 0{,}5$ for $i = 1, 2, \dots, n$;

c) values $H(A)$ grow with the growing fuzziness of the fuzzy set A, it means $H(A^*) \geq H(A)$ if for μ_{A^*} refers

if $\mu_{A^*}(z_i) \leq 0{,}5$, than $\mu_A(z_i) \leq \mu_{A^*}(z_i)$,

if $\mu_{A^*}(z_i) \rangle\ 0{,}5$, than $\mu_A(z_i) \rangle\ \mu_{A^*}(z_i)$, $z_i \in Z_n$;

d) for the fuzzy set $\overline{A}$ with the membership function $\mu_{\overline{A}}(z_i) = 1 - \mu_A(z_i)$, $z_i \in Z_n$, is valid $H(\overline{A}) = H(A)$

e) if A, B are two fuzzy sets on the basic set Z_n , than

$$H(A \cup B) = H(A) + H(B) - H(A \cap B),$$

where

$$\mu_{A \cup B}(z) = \max_{z \in Zn} \{\mu_A(z), \mu_B(z)\},$$
$$\mu_{A \cap B}(z) = \min_{z \in Zn} \{\mu_A(z), \mu_B(z)\}.$$

If entropy $H(A)$ fulfils the all conditions a) – e), then $H(A)$ is designated "the good measure of uncertainty" (similarly we use for the information expressed from the good measure of uncertainty the term "the good measure of information").
In [1] (Arora *at all.)* an example of parametrical entropy for the fuzzy set A is described in the form

$$H_\beta(A) = K \,.\, A_\beta \,.\, \sum_{i=1}^{n} [(\mu_A^\beta(z_i) + (1 - \mu_A(z_i))^\beta - 1], \qquad (1)$$

where $\beta > 0$, $\beta \neq 1$, $A_\beta = (2^{1-\beta} - 1)^{-1}$, $K > 0$ is the normalization constant, β is an appropriate parameter which defines the property of the entropy $H_\beta(A)$. The entropy $H_\beta(A)$ has for every A and any permissible parameter β properties a) – e).

We specify the unit of entropy in the consequence option of the normalization constant K. It is advantageous to connect the choice of K with a certain interpretation scale of uncertainty. We can demonstrate it in the following example.

Example 1. If n = 3 and the fuzzy set A on Z_3 is defined in the following form $A = \{z_1/1; z_2/0{,}3; z_3/0\}$, then

$$H_{0,5}(A) = K.\,(1 + \sqrt{2}\,)\,.\,[0 + (\sqrt{0{,}3} + - \sqrt{0{,}7} - 1) + 0] = 0{,}928\,K.$$

If for fuzzy set $B = \{z_1/0{,}5; z_2/0{,}5; z_3/0{,}5\}$, the highest value of uncertainty equalled 100, then it has to be

$$H_{0,5}(B) = K.\,(1 + \sqrt{2}\,)\,.\,3\,.\,[\,\sqrt{0{,}5} + \sqrt{0{,}5} - 1] = 3K = 100.$$

Thus we have $K = \frac{100}{3}$. For uncertainty $H_{0,5}(A)$ in the above-mentioned units we have

$H_{0,5}(A) = 0{,}928\,.\,\frac{100}{3} = 30,\,93.$ ■

The numerous entropies that are simply constructed from the membership function corresponding to the fuzzy set A on Z_n include fuzzy entropy $H_P(A)$. It is defined by formula (2)

$$H_P(A) = 2L\,.\sum_{i=1}^{n}\,[1 - \max(\mu_A(z_i),\, 1 - \mu_A(z_i))] =$$
$$= 2L\,.\sum_{i=1}^{n}\,\min(\mu_A(z_i),\, 1 - \mu_A(z_i)), \qquad (2)$$

where $L > 0$ is the normalization constant.
We easily verify that entropy $H_P(A)$ performs also conditions a) – e).

Example 2. According to (2), we have for the fuzzy set A from the previous example

$$H_P(A) = 2L \,.\, [0 + 0,3 + 0] = 0,6 \,.\, L.$$

If we select for fuzzy set B (from example 1) entropy equal to100 again, it has to be

$$H_P(B) = 2L \,.\, [3.\ 0,5] = 3\,L = 100$$

and then $L = \frac{100}{3}$. But for entropy $H_P(A)$ then we have the following value in the established units according to (2)

$$H_P(A) = 0,6 \,.\, \frac{100}{3} = 20. \blacksquare$$

The scale for uncertainty is determined not only through the selection of some of relations [1] or [2], but also through the determination of normalization constants. The concrete choice of scale depends on the character of the modelled problem; it is the question of experience in application. At the same time its "ability" of the good detection of characteristic moments of modelled phenomena is of importance.

We can define the fuzzy information by subtraction of the relevant fuzzy entropy from its the maximum value. For example, for fuzzy entropy defined by formula (1) we define fuzzy information $I_\beta\ (A)$ considering (3) in the following form

$$I_\beta\ (A)\ = H_{0,5}^{\max}\ - H_\beta(A) = n.K - H_\beta(A) \qquad (3)$$

and for fuzzy entropy (2) the correspondent fuzzy information is given in form (4):

$$I_P(A) = n.L - H_P(A). \qquad (4)$$

Example 3. In the paper by Půlpán (2000) the SPU (Subjective Symptoms of Fatigue) questionnaire was published. This SPU consists of 32 items, for each of them the respondent can mark the intensity (niveau) of the relevant impression by the numbers 0 – none, 1 – mild, 2 – strong.

Let us first show how it is possible for each of the 32 items to order relevant fuzzy uncertainty. For each of the items we have $n = 3$ standards of answers, which are gradually marked $z_1 = 0$, $z_2 = 1$, $z_3 = 2$. We can estimate the grade of membership $\mu_A(z_i)$ by relative frequency from a certain application of the above-mentioned questionnaire in a homogenous group of respondents by the standard condition:

$$\mu(z_i) \approx \frac{m_i}{N}, \qquad (5)$$

where m_i is the frequency of all N respondents from the integral population who marked the intensity of their impression by symbol z_i. The general uncertainty is then regarded as a mere sum of the individual uncertainties of items. Similarly, the general information we define as the sum of the information of all items. The resulting fuzzy uncertainty can be interpreted as the uncertainty of identification of the impression of fatigue (exhaustion) in this way. Fuzzy information is then the measure of information obtained from the questionnaire answers. ■

Example 4. Assume that a certain disease is characterized by 5 variables: 1. age, 2. temperature, 3. choke, 4. cough, 5. finding on the lungs (see Půlpán 2000). From the

variables mentioned above, the first two are determined exactly, so they therefore have no uncertainty. As regards the remaining variables we assume (for the sake of simplicity) that they are categorized only in three standards z_1, z_2, z_3 (with interpretations, e.g., z_1 – without symptoms, z_2 – medium strong, z_3 – strong), they present hence fuzzy sets A_3, A_4, A_5 in the form

$$A_j = \{z_1 / \mu_j(z_1), z_2 / \mu_j(z_2), z_3 / \mu_j(z_3)\}, j = 3, 4, 5. \qquad (6)$$

The numbers $\mu_j(z_i) \in \langle 0;1 \rangle$ are the measures of conviction about the right determination of the standard of diagnosis z_i by the j-st variable. The number $\mu_j(z_i)$ can be determined only on the basis of simple confession of the person who determined the diagnosis, or from the expert assessments by several qualified experts. For each j we determine uncertainty $H(A_j)$. The general uncertainty of diagnosis is the sum $H = \sum_{j=3}^{5} H(A_j)$. The quality of data from the point of view of accuracy can be evaluated from the relative index δ

$$\delta = \frac{H}{H_{\max}} \; ; \; \delta \in \langle 0;1 \rangle , \qquad (7)$$

where $H_{\max}$ is the total maximal entropy (see (1) or (2)). The more the value δ approaches 1, the more exact data we have.

We can exemplify this situation also numerically. Suppose that $A_3 = A$, $A_4 = B$ (from Examples 1 and 2) and that $A_5 = \{z_1 / 0, z_2 / 0, z_3 / 1\}$.

If we use (1) by $\beta = 0{,}5$ and $K = \frac{100}{3}$, then we have

$H_{0,5}(A_1) = H_{0,5}(A_2) = 0$

$H_{0,5}(A_3) = H_{0,5}(A) = 30{,}93$

$H_{0,5}(A_4) = H_{0,5}(B) = 100$

$H_{0,5}(A_5) = \frac{100}{3} . (1 + \sqrt{2}) . [0 + 0 + 0] = 0.$

The total uncertainty of diagnosis under the assumption of equal importance of characteristics 1. – 5. is $H^1 = 0 + 0 + 30{,}93 + 100 + 0 = 130{,}93$.

The relative index of accuracy according to (7) is

$$\delta^1 = \frac{130{,}93}{500} = 0{,}26.$$

When we use relationship (2) when $L = \frac{100}{3}$, we have

$H_P(A_1) = H_P(A_2) = 0$

$H_P(A_3) = H_P(A) = 20$

$H_P(A_4) = H_P(B) = 100.$

The total entropy of diagnosis in this case (and with the assumption of uniformity of characteristic again) is $H^2 = 0 + 0 + 20 + 100 + 0 = 120$.
In this case the quality of data evaluated on the above-mentioned scale from the viewpoint of their precision according to (7) is

$$\delta^2 = \frac{120}{500} = 0{,}24. \blacksquare$$

Note: When the characteristics of the disease are not of identical importance, it is necessary to estimate their importance (e.g., with the help of experts) using the non-negative weights v_1 , v_2, …, v_5 , so that $\sum_1^5 v_i = 1$. The total uncertainty is then determined by the weighted sum $H = v_1 H(A_1) + v_2 H(A_2) + \ldots + v_5 H(A_5)$. ■

Literature:

Arora,H., Petry, F., Beaubouef,T.: *New Information Measures for Fuzzy Sets*. IFSA´97 Prague, Vol. IV: p.75-8

Půlpán, Z.: *Informoj por svaga aro en starigo de diagnozoj de malsanoj*. Grkg/Humankybernetik 2000; 41(4): 167- 76

Půlpán, Z.: *Fuzzy – pragmatische Information*. Grkg/ Humankybernetik, 1990; 31(3): 123 – 32

Půlpán, Z.: *K problematice vágnosti v humanitních vědách*. (At the problem of vagueness in human sciencies.) Praha, Academia, 1997: 151 pp.

Půlpán, Z.: *K problematice hledání podstatného v humanitních vědách*. (At the problem of basicness in human sciencies.) Praha, Academia, 2001: 135 pp.

Půlpán, Z. : *La lacigo kiel funkcio de tempo*. Grkg/ Humankybernetik, 2003; 44(1): 15- 27

Půlpán, Z.: *Informoj por svaga aro en starigo de diagnozoj de malsanoj*. Grkg/ Humankybernetik 2000; 41 (4): 167- 177

Půlpán, Z.: *Dvě zajímavé metody odhadu neurčitosti stanovení diagnózy*.(Two interesting methods of estimation of the diagnosis uncertainty.) Acta Medica (Hradec Králové) SUPPL. 2005; 48(1): 51-53.

Received 2005-12-12

Author's Address: Prof. RNDr. Zdeněk Půlpán, CSc., Karla IV -789, 500 02 Hradec Králové , CZ

Perdo de informacio kaŭzita per skalorestrikto (resumo)

Ĉe ekspertaj pritaksoj ofte aperas necerteco, kiun ni modeligas en pritaksa procedo per svagaj aroj, uzante Shannon-an entropion. Ni konstruis ekzaktan svagan matematikan modelon de pritakso de necerte.a kvanto, surbaze de subjektive pritraktita komplekso de datenoj. Per du metodoj ni pritaksas la necertecon dum starigo de diagnozoj, uzante por informacio kaj entropio la svagon de eksperimentaj observadoj.

grkg / Humankybernetik
Band 47 Heft 3 (2006)
Akademia Libroservo / IfK

Syntactic Parsing Based on Dependency Relations

by LIU Haitao, Communication University of China, Beijing (CN)

Computational linguistics is a discipline, which studies how to imitate the human language capacity using a computer and how to use this capacity to solve practical language problems. This paper is a detail summary of a PhD thesis with the same title, which is successfully defended at Communication University of China.

This thesis is an exercise in computational linguistics, which focuses on syntactic parsing. The main target of the thesis is to propose a parsing method (or theory) based on dependency relations (and valency theory) and to verify the theory by computer. The thesis can also be seen as a concise history of valency and dependency linguistic studies. With these studies, the author also hopes to explain Tesnière's theory (1959) in relation to language information processing and to give more linguistic support to natural language processing based on dependency principles.

This thesis includes 9 chapters and 300 A4 pages. Chapter 1 introduces a type of dependency tree. Chapter 2 suggests a valency lexicon, which is useful to product the dependency tree in the first chapter. Chapter 3 discusses the relation between valency and dependency relations. Chapter 4 presents a detail analysis of formalization of dependency grammar. The topic of chapter 5 is the parsing algorithms and systems based on dependency grammar. Chapter 6 verifies the parsing model proposed. Chapter 7 tests 4 rule-based dependency parsers with Chinese. Chapter 8 constructs two Chinese parsers based on the self-built dependency treebanks. Chapter 9 does some linguistic analysis based on the Chinese dependency treebank.

Following the inspiration from the language-teaching domain, firstly the thesis proposes that the dependency syntactic tree is the target of syntactic parsing, because the dependency tree can better serve for formal description of the sentence structure, for checking the precision of an analysis of the sentence, for exploring the structure of the sentence, for storing, deducing and learning elements of a dependency treebank. After investigating more than 20 different dependency syntactic trees, we present a type of tree as the more complete dependency tree.

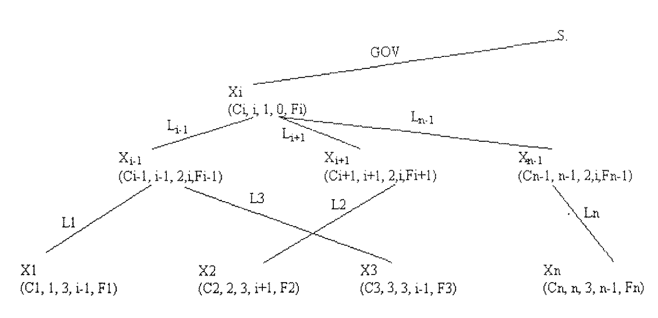


Figure 1. Dependency tree with complex features

Here X_1 X_2 X_3......X_n are the words which consist of the sentences. C_1 C_2 C_3 ......C_m are the word class (categories) of these words. F_1 F_2 F_3.....F_s are the syntactic and semantic feature sets of these words. L_1 L_2 L_3 ......L_t are the dependency types between two words. There are also other information on the node, for instance, the linear order, and the linear order of the governor and level number of the tree structure.

The proposed dependency tree is a tree with complex features assigned not only to nodes in the tree, but also to edges or branches. This means that the tree can also be used to represent the dependency structure of other levels, for instance, semantic dependency structure. Using these features, it is an easy task to convert the dependency tree into dependency graph.

For converting the linear sentence into a dependency tree, we need knowledge about natural language and also about how to apply this knowledge. In our model, the fundamental knowledge is come from the words, which is elements consisting the sentence.

Almost all words (linguistic units) have a potential capacity for combining with other words to form bigger linguistic units. Although such capacity is variable with the different words, the potential of words is common. When the word comes into the text, the potential capacity is activated and produces a dependency relation and pattern of sentence structure. We call the potential capacity the (generalized) valency of the word. Valency contains centripetal (input) and centrifugal (output) forces. While centripetal force is the capacity to be governed by other words, centrifugal measures the capacity to govern other words. The figure 2 presents a basic structure of a word's valency, or a valency pattern of a word (class).

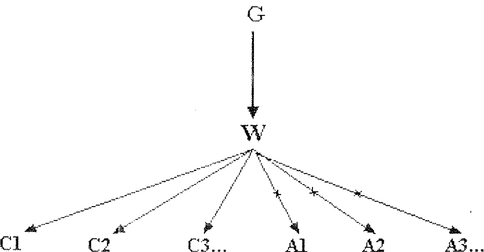


Figure 2. Valency pattern of a word (class).

Here W is a word or word class. C_1, C_2, C_3 are complements, they are necessary to complete the meaning or structure of W. A_1, A_2, A_3 are adjuncts of W. Because it is difficult to distinguish complements and adjuncts of a word, in the proposed model we put them in the same name "centrifugal (output) forces" of a word (class) for the practical reason. G is the possible governor set of W.

If we describe the valency of a word, these two forces have to be defined in the valency lexicon. Chapter 2 presents a format for a valency lexicon for completing the task of generating the dependency tree in the first chapter. For easily to connect the framework of valency lexicon with the valency structure of a word, we can express the lexical item using the following tree structure:

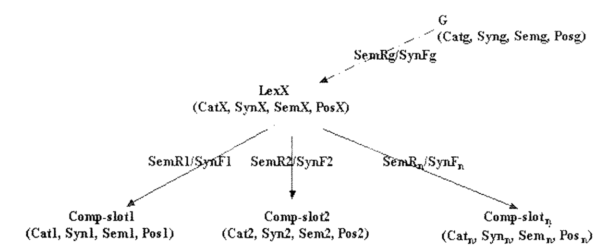


Figure 3. Structure of a lexical item in valency lexicon

Valency is a static description of a word. The dependency relation in a syntactic tree is the realized valency. Compared with other syntactic models, dependency syntax is practical and analysis-oriented. Therefore, dependency grammar is widely used in language teaching and natural language processing. There is a common point in these two fields: language teaching and learning, the difference being that the object of the former is human, and the latter is machine.

A dependency relation has the following properties: binary, asymmetrical and labelled. The foundation of dependency syntax is syntactic valency. Concretely, dependency syntax consists of the tagsets of word class and dependency relations. We construct modern Chinese dependency syntax with 13 word classes and 34 dependency relations. In order to verify the dependency syntax, we use it to manually annotate and build a Chinese dependency treebank with more than 20000 words and 710 sentences. We have adopted the following format for Chinese dependency treebank[1]:

Sentence	Word			Governor			Dependency relation
	Number	Character	POS	Number	Character	POS	
S1	1	这	r	2	是	v	subj
S1	2	是	v	6	。	bjd	s
S1	3	三	m	4	个	q	qc
S1	4	个	q	5	例子	n	atr
S1	5	例子	n	2	是	v	obj
S1	6	。	bjd				

Figure 4. The format of Chinese dependency treebank

The example sentence is:

(1) 这 是 三 个 例子 。

This is three classifier example .

These are three examples.

It seems that the proposed format includes some redundant information just from the viewpoint of computational linguistics, but because we also hope to use the treebank for quantitative analysis of Chinese, current format is helpful to satisfy the

[1] In figure 4, Subj is subject, s is main governing relation of a sentence, qc is the relation between numeral and classifier, atr is attribute, obj is object. 'R' is a determiner, v is a verb, m is a numeral, q is a classifier, n is a noun, bjd is an end punctuation of the sentence.

mentioned two tasks.

This format contains all properties of a dependency relation, but it is also helpful to construct a connected directed labeled graph (Mel' čuk 1988:23):

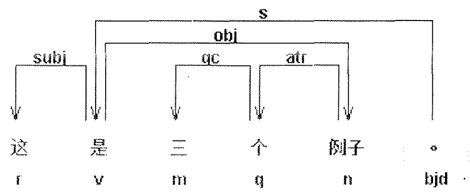


Figure 5. Connected directed labeled graph of a Chinese sentence

Based on the dependency syntax, the author constructs Chinese valency patterns, namely, the patterns that the main word classes govern and depend on other words classes. The right one of the figures 6 shows the capacity of a Chinese verb governed by other word classes through different dependency types, the left one displays a noun's capacity to govern other word classes.

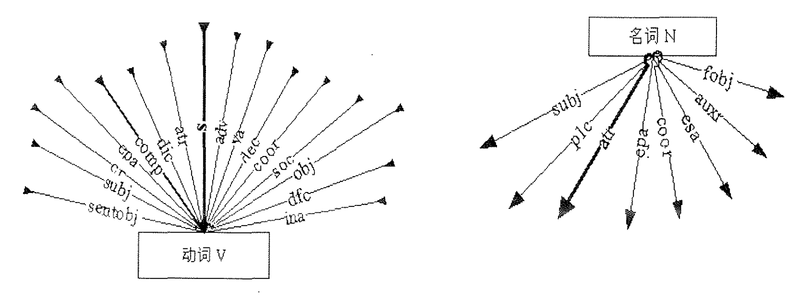


Figure 6. Valency pattern of Chinese verb and noun

For improving the expressing and explaining capacity of the patterns, a new kind of pattern with probabilistic elements is proposed. Under the new name "Weighted Valency Pattern", every dependency relation between two word classes will not only be described qualitatively, but also be defined quantitatively.

In this way, the above valency pattern can be extended into:

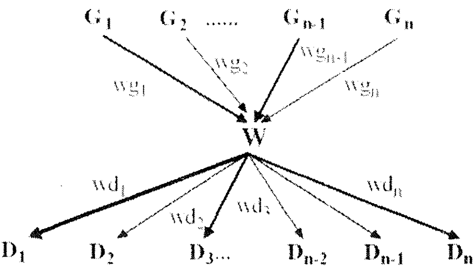


Figure 7. Weighted valency pattern of a word (class)

Here W is still a word or word class. G_1, G_2 ...G_n are different dependency types, which be able to govern W. D_1, D_2 ...D_m are dependency types possible governed by W. wg_1, wg_2, ...wg_w are the weight or probability of the corresponding dependency types governing W, and wd_1, wd_2, ...wd_s are the weight or probability of the corresponding dependency types governed by W.

The new pattern is very helpful to statistically understand the mechanisms of human natural language processing and to create new algorithms for probabilistically parsing the language. Introducing the probabilistic elements into traditional valency study is also useful to construct more universal model of language processing and understanding, because "a wide variety of evidence suggests that language is probabilistic. In language comprehension and production, probabilities play a role in access, disambiguation, and generation. ...... In syntax and semantics, probabilities play a role in the gradience of categories, syntactic well-formedness judgments, and interpretation."(Bod/Hay/Jannedy 2003: vii)

This thesis discusses comprehensively formalized theories and parsing algorithms based on dependency principles. The author does not limit the topics to traditional rule-based methods, but many new theories and methods are also investigated, for example, constraint-based, tree-based, corpus-based and statistical methods.

For the proposed parsing method, the thesis also gives a semi-formalized description and an algorithm based on slot filling.

After carefully analyzing the structural syntax of Tesnière (1959), we consider that his syntactic theory is based on virtual stemma, while the syntactic tree can be seen as real stemma. We can extract from his work an abstract syntactic tree.

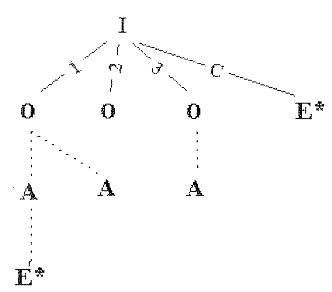


Figure 8. The abstract syntactic tree in Tesnière's model

The figure shows that there are complement relations between I and O, and adjunct relations between I and E. E* introduces a multiple dependency relations. It isn't difficult to find the relationship between his syntactic model with Esperanto sentence, for example, "La instruistO ĝojE donAS la librOn al la belA studentinO"(the teacher gives gladly the book to the beautiful female student). Liu (1999) has a short investigation on Esperanto and Tesnière's theory.

Parsing and understanding under Tesnière's theory is to convert the linear sentence into the above mentioned syntactic dependency tree or graph, which is not only the conditions of well-formedness, but also target of parsing. This syntactic representation also shows that the structural syntax of Tesnière is a semantic-driven model, because only content words are in the tree. For putting all elements of a sentence on the tree, we

have to use "translation" operation, which is another important means in Tesnière's theory.

We consider that the dependency parsing based on valency pattern is a process that change the virtual stemma into real stemma[2]: from the valency pattern of word (class), the parsing system generates the partial trees and structural frames of all words in the parsed sentence, and try to combine these partial trees into complete syntactic tree. This is a process instancing the categories of the virtual stemma by tangible words.

The dependency-parsing model, proposed by us, is an extension of Tesnière's model. The valency pattern without real words is similar with virtual stemma, but in our pattern there are not only IOAE nodes, also functional words. In other words, every word has position in the syntactic tree, whose edges are labeled explicitly with dependency types and the word order also is included as a condition of well-formedness of the sentence. These modifications improve the operability of Tesnière's model.

The question of the equivalence of dependency grammar and phrase structure grammar is also investigated in the thesis, with the conclusion that it is wrong to simply equate dependency grammar and context free grammar. There is also a hierarchy of dependency grammars that have different generative capacities, which correspond to regular grammars, context free grammars and mildly context sensitive grammars in phrase structure grammar.

The above-mentioned topics form the theoretical foundation of this thesis. The linking thread of these discussions is the theoretical framework for syntactic parsing of natural language based on valency pattern proposed by the author. If we ignore the proposed framework, these chapters may also be read as a concise history of dependency, valency, its formalization and parsing algorithms. The references after the thesis can be used as an introductory bibliography on dependency and valency theories[3]. Another peculiarity of these chapters is that the author always includes relevant statements from Tesnière as reference points in all chapters when applying Tesnière's ideas for language information processing.

In order to manifest computational linguistics as a practical discipline, the last four chapters in this thesis are an application of the theory and method proposed above. The model suggested in the theoretical part is a universal syntactic parsing theory, which is independent of any particular language. In the experiment (or practical) part the language being processed is Chinese.

The thesis uses XDG (Extensible Dependency Grammar, Debusmann 2006) as formalism to implement the dependency parsing theory proposed.

During implementation, we do not use the multidimensional structure of XDG and select many constraints in a syntactic dimension, which is different with the concept of parallel grammar in XDG. We build three grammar files: file 1 does not include any constraints, file 2 includes only semantic constraint, file 3 includes constraint of semantic and word order. In this way, we can more clearly understand the influence of different constraints on the parses.

---

[2] ,Stemma' is the term used by Tesnière for the dependency tree.

[3] The references of the thesis can be downloaded from the author's web http://ling.cuc.edu.cn/htliu/vdbooklet.pdf

The figure 9 is a fragment of the grammar used in the experiment:

```
defclass "cnoun_id" {
 dim syn {in: {subj? obj?}
       out: {}
          on: {n}}}
```

Define the valency patter of the noun. Here 'in' gives the capacity of the noun governed by other dependency types.

```
defclass "v_id" {
 dim syn {in: {s?}
       out: {subj!}
          on: {v}
       govern: {subj: {hum}}}}
```

Define the valency pattern of the verb. Here 'in' still is the capacity governed, 'out' is the capacity governing, and 'govern' introduces semantic requirement of the dependency type 'subj'.

```
defclass "v2" Word {
 "v_id"
 dim lex {word: Word}
  dim syn {out: {obj!}
       govern: {obj: {food}}}}
```

Define the valency pattern of a two-valency verb.

```
defentry {"v2" {Word: "chi"}}
```

Define the word 'chi'(eat) as a two-valency verb.

```
defentry {
 "cnoun" {Agrs: {food}
        Word: "ro"}}
defentry {
 "cnoun" {Agrs: {object}
        Word: "shu"}}
```

Assign 'ro'(meat) and 'shu'(book) as the noun and theirs semantic feature.

Figure 9. Grammar fragment of implementing the proposed model

The figure 10 is a parse of the sentence "领导让我给了他一本书" (the leader ask me giving him a book).

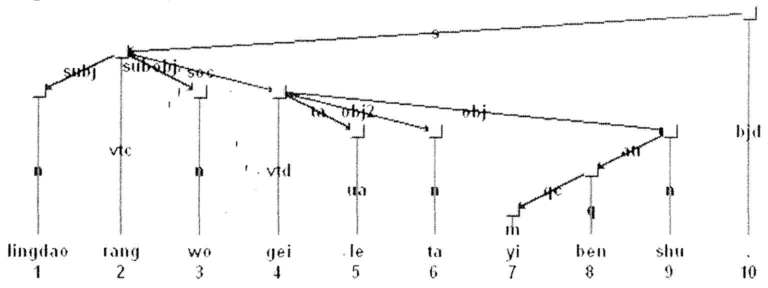


Figure 10. Parse of a Chinese sentence using valency pattern model

This experiment not only verifies the feasibility of the theory, but also clarifies the role of semantic features and word order in Chinese dependency parsing.

Some simple parsing experiments also are done using the algorithms of Covington(2003), Link Grammar(Sleator/Temperley1991), Nivre(2003) and Erlangen

University (Dormeyer2004) for finding the particular and common features of Chinese dependency parsing. The experiments show that word order plays a crucial role in Chinese dependency parsing. If there are not the suitable means to express the word order, it is very difficult to process Chinese using complex feature and unification.

The thesis builds two statistical Chinese dependency parsers using a general parser Maltparser released by Nivre (2005) and the treebank built under this thesis (CUC) and the dependency treebank by IR lab, Harbin Institute of Technology (HIT). While our treebank has the score 0.759 (UAS, unlabeled attachment score) and 0.712 (LAS, labeled attachment score), HIT has the better score of 0.802 (UAS) and 0.777 (LAS). Considering that HIT has 10000 sentences, our result is acceptable. The genre of treebank is news, but the built parser reveals, even the treebank is small size, the parser can also process the sentences from other genre relying on the valency pattern of the word class.

The figure 11 is a parse of the sentence '小强没把书给男学生和女学生' (Xiaoqiang does not give the book to male and female students). Some words in this sentence do not appear in the train set.

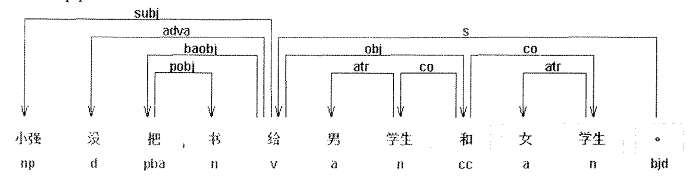


Figure 11. Parse of a Chinese sentence based on dependency treebank

The author also explores the possibility of increasing the parsing accuracy of a statistical parser using linguistic means. Through the detailed analysis of the parsing results, the author suggests possible ways of improving the performance of the parser, which are used as a guideline to modifying the annotation scheme. After changing the treebank's annotate scheme, the accuracy of unlabeled dependency attachment score increases 3.7 percent; the accuracy of the labeled score raises 5.7 percents. The experiment shows that linguists can adjust the linguistic framework of annotation scheme for improving the precision of the parser based on treebank. The experiment tells us that the works of linguists are also useful to improve the precision of statistical parser based on treebank.

For finding the relationships among parsing precision, efficiency and sentence connectedness with the features of word class, word and dependency relation[4], the author uses some different combinations of features and treebank size to train the parser and parse the sentences.

The experiment shows that these three features have different impact on the performance of the parser. POS feature let small treebank also make an acceptable parser, and it is also helpful to improve and stabilize the efficient of the parser. LEX feature play an important role to improve the precision of the parses. DEP does not work independently, but combining with other two features it will improve the

[4] POS – word class, LEX – word, DEP – dependency relation or types.

precision and efficient of the parser.

The result is a better search for the parameters of machine learning and parser. The experiment verifies again the parsing method based on valency pattern proposed by this thesis.

Apart from applying the treebank to natural language parsing, the author does some quantitative analysis of Chinese based on treebank. Such an analysis is very necessary to clearly understand the syntactic structure of Chinese. It is also an important means to provide the basic and necessary information for building a "Weighted Valency Pattern" of Chinese.

We cannot list all statistical data. Here only two interesting findings on noun distribution and dependency distance are given.

Name of Word Class	Distribution Proportion %
Noun	41.47
Verb	21.75
Functional words	12.35
Punctuation	13.33

Table 1. The distribution of main word classes in treebank

After analyzing some different genres of Chinese, Yin (1986) says that the distribution of word class is not a variable and reflects a common feature of a language. We are curious if his claim is cross-linguistically valid. Hudson (1994) gives the distribution of noun in two English corpora, which have the same genre with our treebank: LOB 41.2% and Brown 42.2%. The similarity between Chinese and English is really interesting[5]. It makes us believing "there seem to be regularities in language of which most of us have been completely unaware—regularities which involve the statistical probability of any randomly selected word belonging to a particular word-class. At present we cannot explain these regularities, but they are a challenge that our grandchildren may (possibly) be able to meet."(Hudson 1994)

Dependency distance is the linear distance between governor and dependent. The concept was first used in Heringer/Strecker/Wimmer (1980:187). The term 'dependency distance' was introduced in Hudson (1995:16) and defined as "the distance between words and their parents, measured in terms of intervening words."

Measuring dependency distance is useful for:

1) Predicting syntactic difficulty.
2) Investigating language from the point of view of network theory.
3) Studying language typology. Measuring DD of a language can more clearly determine if the language is governor–final or governor-initial.
4) Recognizing the mechanisms of children language learning.
5) Designing better parsing algorithms for natural language processing.

Formally, let $W_1 \ldots W_i \ldots W_n$ be a word string. For any dependency relation between the words W_a and W_b, if W_a is governor and W_b is dependent, then the dependency distance (DD) between them can be defined as the difference a-b. When a is greater

[5] The similarity makes also us to reconsider the correctness of some arguments from socio-psychology "Western languages tend to use noun, ..., eastern languages tend to use verb."(Nisbett 2006: 98)

than *b*, the DD is a positive number, which means that the governor is after the dependent; when *a* is smaller than *b*, the DD is a negative number and the governor precedes the dependent.

Sometime it is useful to distinguish the directions of DD with positive and negative numbers, but otherwise we can propose the absolute dependency distance (ADD) as the general measure of the distance. The 'ADD' between words W_a and W_b can be defined as ADD = |a-b|.

The mean dependency distance (MDD) of a sentence can be defined as:

$$\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} ADD_i = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} | DD_i |$$

Here *n* is the numbers of words in the sentence. This formula can also be used to calculate the mean dependency distance of a larger collection of sentences, such as a treebank; in this case, *n* is the total number of words in the sample.

Eppler (2004) calculates the MDD of English and German as 1.49 and 1.87 respectively.

Hiranuma (1999:313) measures the MDD of conversational English and Japanese as 1.386 and 1.43.

The dependency trees in our treebank include punctuation marks which we ignored in our calculations of DD in order to make the results comparable with earlier works. There are 17,362 dependency relations in the sample (treebank), whose distribution between positive and negative DD is shown in Table 2.

	positive DD (governor last)	negative DD (governor first)	all DD
dependencies	12,119 (69.8%)	5,243 (30.2%)	17,362
MDD	2.17	4.3	2.81
ADD = 1	8,271 (82%)	1,815 (18%)	10,086 (58.1%)

Table 2. Summary of dependencies in a Chinese treebank

The data in Table 2 show:

1) Chinese is basically a governor-final language.

2) Only 58% of dependents are adjacent to their governors, which is lower than in English (78%) and German (65%).

3) The MDD is much greater in governor-initial relations than in governor-final (4.30>2.17), and governor-initial relations account entirely for the difference noted in (2).

The analysis shows that Chinese has much in common with other languages, for example, the distribution of noun in a text; but it also shows some particularities, for example that dependency distance is much greater in Chinese than in English, German and Japanese.

Our treebank has been converted into the Tiger format. This means that linguists can comfortably retrieve the treebank using TigerSearch[6], which is one of the best treebank searchers in the world.

[6] http://www.ims.uni-stuttgart.de/projekte/TIGER/TIGERSearch/

The theory and the practices indicate the feasibility of Chinese dependency syntax, of a parsing method based on valency patterns, and of a Chinese dependency treebank. All these works are proposed and built under the framework of this thesis. The study is not only useful to computational linguistics, but also to general syntactic studies.

Acknowledgments: I thank all those who helped and supported me through the time of preparing and writing this thesis. They are Feng Zhiwei(my supervisor), Richard Hudson, Detlev Blanke, Dan Maxwell, J. O. Askedal, V. Barandovská-Frank, R. Bod, B. Bohnet, M. Covington, R. Debusmann, R. Dormeyer, H.W. Eroms, S. Fiedler, K. Fischer, G. Gréciano, R. Hausser, G. Helbig, P. Hellwig, H. J. Heringer, C. Kiselman, P. Koch, J. Korhonen, H. Lobin, I. A. Mel'čuk, A. Nasr, H. Nikula, J. Nivre, G. Schneider, P. Sgall, H. Vater, H.J. Weber, Wu Weizhang, Hou Min, Li Xiaohua, Deng Zhenbo, Huang Wei, Zhao Yiyi.

References

Bod, Rens, Jennyfer Hay and Stefanie Jannedy (eds. 2003) *Probabilistic Linguistics* Cambridge/Mass: The MIT Press.

Covington, M. (2003) *A Free-Word-Order Dependency Parser in Prolog*. Artificial Intelligence Center, The University of Georgia.

Debusmann, Ralph (2006) *Extensible Dependency Grammar: A Modular Grammar Formalism Based on Multigraph Description.* PhD thesis, Universitat des Saarlandes.

Dormeyer, Richarda (2004) *Syntaxanalyse auf der Basis der Dependenzgrammatik*. Berlin: Logos Verlag.

Eppler, Eva (2004) *The syntax of German-English code-switching*. Unpublished PhD at University College London.

Heringer, H. J., Strecker, B., & Wimmer, R. (1980) *Syntax: Fragen-Lösungen- Alternativen.* München: Wilhelm Fink Verlag.

Hiranuma, So (1999) Syntactic Difficulty in English and Japanese: a Textual Study. *UCL Working Papers in Linguistics*, 11, 309-322.

Hudson, Richard (1994) About 37% of word-tokens are nouns. *Language* 70, 331-339.

Hudson, Richard (1995) Measuring Syntactic Difficulty. Unpublished paper
. http://www.phon.ucl.ac.uk/home/dick/difficulty.htm

Liu, Haitao (1999) La kalkulado de la lingvo - vide el interlingvistiko, en *GrKG/Humankybernetik*, 1999. 40(4):160-170.

Mel'čuk, I. A. (1988) *Dependency syntax: theory and practice*. Albany: State University Press of New York.

Nisbett, Richard (2006) *The Geography of Thought*. Chinese translation. Beijing: CITIC Press.

Nivre, J. (2003) An Efficient Algorithm for Projective Dependency Parsing. In *Proceedings of the 8th International Workshop on Parsing Technologies* (IWPT 03), Nancy, France, 23-25 April 2003. p. 149-160.

Nivre, J. (2005) *Inductive Dependency Parsing of Natural Language Text*. PhD Thesis, Växjö University.

Sleator, D. and D.Temperley (1991) *Parsing English with a Link Grammar*. Carnegie Mellon University Computer Science technical report CMU-CS-91-196, October 1991.

Tesnière, L. (1959) *Eléments de la syntaxe structurale.* Paris: Klincksieck.

Yin, Binyong (1986) Hanyu cilei de dingliang yanjiu(Quantitative analysis of Chinese Word Classes). *Zhongguo Yuwen,* 1986.6.

Adresss of the author:
Prof. Dr. Liu Haitao, Applied Linguistics Department, Communication University of China, CN-100024, Beijing, P.R. China. byliuhaitao@cuc.edu.cn

Sintaksa analizado bazita sur dependaj rilatoj (Resumo)

Tiu ĉi artikolo estas detala resumo de doktora disertacio kun la sama titolo jam sukcese defendita ĉe Komunikada Universitato de Ĉinio. La disertacio proponis novan metodon aŭ modelon por sintaksa analizado de naturaj lingvoj. La proponita teorio estas bazita sur valenta modelo de vorto kaj celas al produkti la dependan sintaksan arbon. La disertacio temas pri lingvistiko ĝenerale, komputa lingvistiko speciale.

Unue, la disertacio proponas la dependan arbon kun multaj trajtoj kiel la celo de sintaksa analizado. La aŭtoro konsideras ke ĝi taŭgas, se la analizado eliras el valenta modelo de la vortoj, kiuj formas la frazon. Kiam oni konstruas la valentan modelon de la vorto, ne nur la reg-kapableco de la vorto devas esti konsiderita, la regita kapableco ankaŭ estas utila por pli bone kompreni la procezon de lingva analizado. La aŭtoro opinias, ke la dependaj rilatoj en sintaksa arbo estas produkto de efektivigita valenta modelo. Multaj gravaj kaj oftaj metodoj pri dependa formalismo kaj sintaksa analizado estas diskutitaj. Post tio, estas proponitaj nova formalismo kaj analiza algoritmo bazitaj sur valenta modelo. Tiuj enhavoj reprezentas la teorian parton de la disertacio; ĝi povas ankaŭ esti rigardata kiel la skiza historio pri la dependa gramatiko kaj ĝia apliko en komputa lingvistiko.

En la praktika parto, la aŭtoro ne nur efektivigas la proponitan modelon kaj pruvas la taŭgecon de la modelo, li ankaŭ uzas aliajn haveblajn dependajn sintaksajn analizilojn trakti la ĉinan lingvon por trovi la problemon kaj solvon de ĉina dependa sintaksumo.

La aŭtoro verkas ĉinan dependan sintakson kaj uzas la sintakson por konstrui sintakse analizitan arbaron kun pli ol 20000 vortoj. La arbaro estas uzita kiel scio-fonto por trejni kaj taksi statistike la ĉinan analizilon. Kelkaj kvantaj studoj pri la ĉina ankaŭ estas faritaj bazitaj sur la arbaro konstruita de la aŭtoro. Kelkaj interesaj rezultoj estas trovitaj, ekz-e: la dependa distanco de la ĉina estas pli granda ol de la angla, germana kaj japana lingvoj; Tamen la distribuo de substantivo en la tekstaro estas tre simila kun de la angla.

grkg / Humankybernetik
Band 47 · Heft 3 (2006)
Akademia Libroservo / IfK

Poesie im Informationszeitalter[1]

Anton P. ŽELEZNIKAR, Ljubljana (SLO)

1. *Einführung in den Stand der heutigen Dichtung und Wissenschaft*

In der Postmoderne kann man das Wort *Poesie* als Dichtung zweideutig verstehen, und zwar als das, was die Dichter in Strophen zusammenlegen und als das, was in der Wissenschaft sprachlich *dicht* (mathematisch, formelhaft, axiomatisch) ausgedrückt wird. Indem Dichter und Kunstkritiker die Gedichte bewerten (tadeln, würdigen), geschieht ähnliches den Wissenschaftlern, die sich mit netten Formelsystemen beschäftigen. Damit bearbeiten und darstellen sie die naturwissenschaftliche, gesellschaftliche und andere Phänomene, um sie wissenschaftlich, methodologisch und technologisch aufzuklären. Im Bereich der Informatik können als dichterische Erzeugnisse etliche Programmiersysteme angesehen werden, z. B. LaTeX (Gossens et al 1993), PSTricks (Voß 2006), Mathematica (Wolfram 2003) usw., die das ästhetische Setzen von Text und Bild mit Computer ermöglichen.

Bei alldem besteht auch eine Art der Dichtung, die *informationell* genannt wird (Železnikar 2006), die in einer dichterischen Form künstlerische und abstrakt wissenschaftliche Entitäten nebeneinander setzen kann. Damit kann man im Übrigen auch schwer verständliche abstrakte (spekulative) Konzepte philosophisch (sprachlich) erklären und zum allgemein annehmbaren Verstehen verhelfen. Ein informationelles Liedlein, das das Philosophische (Sein, Dasein, In-der-Welt-sein, Heidegger 1986) mit der Natur des Bewusstseins verbindet (Verstand, Erfahrung, Gemeinschaft der Welt, Železnikar 2006) und in eine laufende Alltagssprache umsetzt, lautet, künstlerisch und altsprachig geziert, z. B.

Der Verstand ist als Sein,
Das Erfahrung zulässt,
Das Erlebnis des Daseins / in Gemeinschaft der Welt.

Die Maxwellschen Gleichungen meistern poetisch die Welt der elektromagnetischer Raumzeitdynamik, und zwar dicht, kurz und ästhetisch mit

$$\begin{array}{lcl}
\text{Diferenzialsystem} & \text{oder} & \text{Integralsystem} \\
\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho & & \oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{A} = \int_V \rho \cdot dV \\
\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 & & \oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0 \\
\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} & & \oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} \\
\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} & & \oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{A} + \frac{d}{dt} \int_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{A}
\end{array}$$

[1] Der Leser oder die Leserin sei für die genaue Farbreproduktion des Artikels auf die Netzseite <http://www.artifico.org> angewiesen, wo die Datotheke in PDF- und PS-Format dargestellt ist.

Dieser Zauberstück der mathematischen Physik stammt sogar aus dem 19. Jahrhundert.

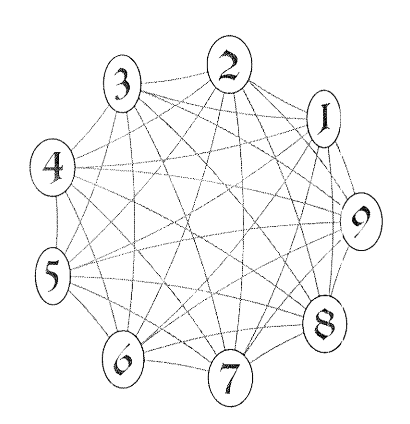
Anschließend werden genauer die poetischen Perspektiven des Informationsbewusstseins, Quanteninformatik, Qualia und informationellen Dichtung bearbeitet.

2. *Informationsbewusstsein*

Wenn man von der Funktion des Bewusstseins spricht, kann man den informationellen Charakter des Bewussten gar nicht umgehen. Manchmal beginne ich daran fest zu glauben, dass die Information ausschließlich ein Attribut des Bewusstseins ist. Weil — alles was wir kennen, ist bewusst.

Das Informationelle taucht nicht ausschließlich aus dem, was informationell existiert, sondern auch aus dem Potenzial des Informationellen. Denken wir nun daran, wie im Bereich des Quantenphysikalischen eine entscheidende Verbindung zwischen dem Quantenphysikalischen und Informationellen sich bildet. Und gerade das Informationspotenzial ist das Informationelle, das immerwieder in die Ferne (Unterbewusstsein, Oberbewusstsein, Gefühlsregung, Umgebung) ruft, um das Neue, Entstehende, noch nicht Festbenannte und Bedeutende her zu holen.

Im Bild 1 sind die Komplexität und Kreisförmigkeit der basischen Komponenten des



Der Komponentenkern des Bewusstseinssystems, benannt, in $\mathfrak{Z}$-Sprache formalisiert:

(1) *Bewusstsein*, $\mathfrak{b}_{\mathrm{Bewusstsein}}$ *oder* $\mathfrak{z}$,
(2) *Unterbewusstsein*, $\mathfrak{u}_{\mathrm{Unterbewusstsein}}$,
(3) *Kenntnis, Kognition*, $\mathfrak{k}_{\mathrm{Kenntnis}}$,
(4) *Emotionen, Gefühle*, $\mathfrak{e}_{\mathrm{Emotionen}}$,
(5) *Aufwachung, Erregung*, $\mathfrak{a}_{\mathrm{Aufwachung}}$,
(6) *Aufmerksamkeit*, $\mathfrak{a}_{\mathrm{Aufmerksamkeit}}$,
(7) *Motivation, Motivierung*, $\mathfrak{m}_{\mathrm{Motivation}}$,
(8) *Homeostase*, $\mathfrak{h}_{\mathrm{Homeostase}}$ *und*
(9) *Verhalten, Benehmen*, $\mathfrak{v}_{\mathrm{Verhalten}}$.

Im Graphen links ist jede Komponente mit allen Komponenten zweibahnig ($\longleftrightarrow$) informationell verbunden (Operatoren $\models$ und $=\!|$).

Bild 1: *Funktionsblume mit grundlegenden informationellen Komponentenblättern des Bewusstseinssystems (links) und die dazugehörigen Erläuterungen (rechts).*

Bewusstseinssystems graphisch (syntaktisch) und mit Titeln 1 – 9 (semantisch) dargelegt. Dabei sind Komponenten innerlich noch metaphysikalistisch organisiert (Železnikar 2004, S. 87, Bild 3). Im Bild 1 sieht man, wie die Komponenten 1 – 9 im Bezug auf die Eigenschaft Bewusst-zu-sein gleichberechtigt sind und eigentlich über jede von denen der Eintritt in das Bewusstseinssystem möglich ist. Es gilt nähmlich allgemein wegen $\Phi\left[\left(\underline{\mathfrak{z}};\overline{\mathfrak{z}}\right)\right] \rightleftharpoons \left(\left(\underline{\mathfrak{z}};\overline{\mathfrak{z}}\right);\left(\left(\underline{\alpha_i};\overline{\alpha_i}\right);i=1,2,\ldots,n;n<\infty\right)\right.$ auch in diesem Fall die Relation $\boxed{1, 2, \ldots, 9 \in \Phi\left[\left(\underline{\mathfrak{z}};\overline{\mathfrak{z}}\right)\right]}$.

3. *Rekursivität des Informationellen*

Die Poesie mit ihren charakteristischen Rhythmus und Harmonie in einer ethnischer Sprache ruft nach Wiederholung und wiederholender Erweiterung des poetischen Sinns. Bei der informationellen Formalisierung der Konzepte taucht immerwieder eine mögliche Rekursivität (Wiederholungsart) auf, die dann auf die gewöhnliche Denkart (zurück)übertragen wird. So ein Beispiel ist die Einführung des Konzepts von Informon und Entropon. Informon ist eine momentan bewusste, informationell geordnete Bedeutung des Benannten und Entropon ist sein informationeller, unterbewusster, chaotischer Hintergrund. Die Frage nach Rekursivität bietet sich spontan in der Form "Was ist ein Informon und Entropon des informationellen Raumes, der beide vereinigt?" an.

Rekursive Reproduktion ist ein charakteristisches Phänomen in der Funktion des Bewusstseinssystems. Gerade Bewusstseinssystem und nicht etwas anderes stellt die Frage um sich selbst, wie kann es mit sich selbst über sich selbst kommunizieren. Und das ist nichts anderes als informationelle Rekursion in eine beliebige unterbewusste Tiefe und oberbewusste Höhe, die sogenannte rekursive Replik, das Etwas, das sich selbst wiederholt in einer rekursiven Form. Auf dieser Weise produzieren das bewusste Informon als bedeutungsvoll geordnete Entität $\underline{\boldsymbol{\alpha}}$ und das unterbewusste Entropon als bedeutungschaotische Entität $\overline{\boldsymbol{\alpha}}$ den mit α-benannten informationellen Raum $(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})$. Und von da an beginnt das rekursive Spiel mit der Produktion der Elemente in der Reihe von informonischen und entroponischen Räume im informationellen Bewusstseinssystem. Ausgehend von dem initial Benannten α, seiner bewussten Bedeutung $\underline{\boldsymbol{\alpha}}$, und dem dazugehörigen unbewussten informationellen Chaos $\overline{\boldsymbol{\alpha}}$, bekommt man schematisch und rekursiv in dieser Weise

$$\begin{aligned}
&\alpha \longrightarrow \underline{\boldsymbol{\alpha}}, \overline{\boldsymbol{\alpha}} \longrightarrow (\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}}) \longrightarrow \underline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}, \overline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})} \longrightarrow \\
&\quad \left(\underline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}; \overline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}\right) \longrightarrow \underline{\left(\underline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}; \overline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}\right)}, \overline{\left(\underline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}; \overline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}\right)} \longrightarrow \\
&\quad \left(\underline{\left(\underline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}; \overline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}\right)}, \overline{\left(\underline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}; \overline{(\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})}\right)}\right) \longrightarrow \ldots
\end{aligned}$$

Verbal schreibt man diese Regel als

betitelte_Entität_α $\longrightarrow$ α-Informon, α-Entropon $\longrightarrow$ α-informationeller_Raum $\longrightarrow$
Informon_des_α-informationellen_Raumes, Entroponon_des_α-informationellen_Raumes
$\longrightarrow$ informationeller_Raum_der_Komponenten_des_vorgehenden_
_α-informationellen_Raumes $\longrightarrow$ ...

Um die strikte informationell-räumlichen Konsistenz zu behalten, kann das Informon $\underline{\boldsymbol{\alpha}}$ pragmatisch als das Nicht-bewusst-sein-des-Unterbewusstseins verstanden werden, das ist als informationeller Raum $\underline{\boldsymbol{\alpha}} \rightleftharpoons (\underline{\boldsymbol{\alpha}};\overline{\mathbf{0}})$, wobei $\overline{\mathbf{0}}$ als virtuelle unterbewusste entroponische Null figuriert. Ähnlich kann das Entropon $\overline{\boldsymbol{\alpha}}$ pragmatisch als das Nicht-unterbewusst-sein-des-Bewusstseins, das ist als informationeller Raum $\overline{\boldsymbol{\alpha}} \rightleftharpoons (\underline{\mathbf{0}};\overline{\boldsymbol{\alpha}})$ verstanden werden, wobei $\underline{\mathbf{0}}$ als virtuelle unbewusste informonische Null figuriert. Die Struktur dieser rein bewusst-formalisitischen Rekursivität spiegelt sich in der Schichtung des Bewusstseinssystems, die die gewöhnliche Unterteilung auf zwei Schichten (Bewusstsein, Unterbewusstsein) wesentlich überschreitet, wie es im Bild 2 skizziert ist (siehe Schichtränge vom Rang $-(m+1)$ bis zum Rang $m+1$).

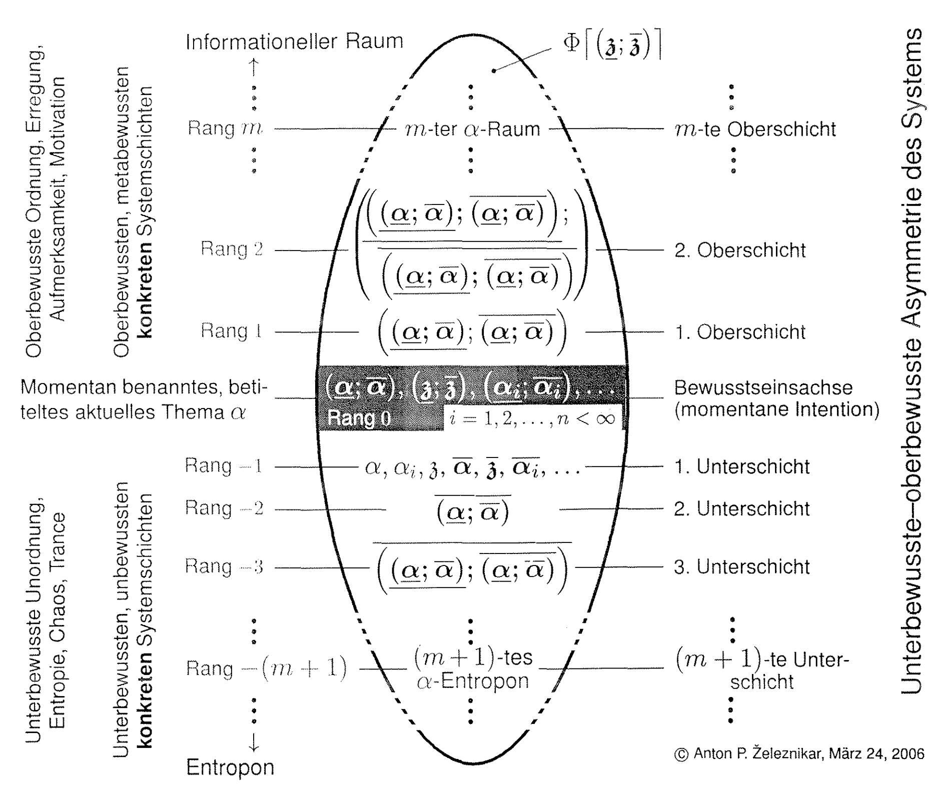


Bild 2: *Informieren des Erzeugungsoperators "$\longrightarrow$" jenseits des momentanen Bewusstseins in die tieferen unterbewussten und höheren oberbewussten Schichten (Ränge) des IBS — ein Ergebnis der formalisierten rekursiven informationellen Poesie.*

Im Bild 2 bewegt man sich *entroponisch* im Gebiet des Unterbewusstseins und *informationellräumlich* im Gebiet des Bewusstseins, das ist entsprechend in negativen Rängen von $-(m+1)$ bis -1 (Entroponen) und in positiven Rängen r von 0 bis m (informationellen Räume).

Sei $\alpha^{[r]}$ die Bezeichnung des α-informationellen Raumes mit dem Rang r. Das Informon diesen Raumes ist $\underline{\boldsymbol\alpha^{[r]}}$ und das Entropon $\overline{\boldsymbol\alpha^{[-r-1]}}$. Übereinstimmend mit dem Bild 2 gilt dann

$$\Phi[(\underline{\boldsymbol\alpha};\overline{\boldsymbol\alpha})] \rightleftharpoons \left(\alpha^{[r]} \rightleftharpoons \left(\underline{\boldsymbol\alpha^{[r-1]}};\overline{\boldsymbol\alpha^{[r-1]}}\right);\ \alpha^{[-r-1]} \rightleftharpoons \overline{\boldsymbol\alpha^{[r]}};\ r = 0, 1, 2, \ldots\right),$$

wobei $\Phi[(\underline{\boldsymbol\alpha};\overline{\boldsymbol\alpha})] \in \Phi[(\underline{\mathfrak{z}};\ \overline{\mathfrak{z}})]$. Dieser rein formalistisch poetischer (mathematischer) Zutritt führt zu einem neuen Verstehen des vielschichtigen Bewusstseinssystem, das das Zwei-Schichten-System des Bewusstseins und Unterbewusstseins in eine vielschichti-

Rang r R, E	Informationeller Raum $\alpha^{[r]} \rightleftharpoons \left(\underline{\alpha^{[r-1]}}; \overline{\alpha^{[r-1]}}\right)$	Ergebnis	Entropon $[-r]$ $\alpha^{[-r-1]} \rightleftharpoons \overline{\alpha^{[r]}}$	Ergebnis
$0, -1$	$\alpha^{[0]} \rightleftharpoons \left(\underline{\alpha^{[-1]}}; \overline{\alpha^{[-1]}}\right)$	$(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})$	$\alpha^{[-1]} \rightleftharpoons \overline{\alpha^{[0]}}$	$\overline{\alpha}$
$1, -2$	$\alpha^{[1]} \rightleftharpoons \left(\underline{\alpha^{[0]}}; \overline{\alpha^{[0]}}\right)$	$\left(\underline{(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})}; \overline{(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})}\right)$	$\alpha^{[-2]} \rightleftharpoons \overline{\alpha^{[1]}}$	$\overline{(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})}$
$2, -3$	$\alpha^{[2]} \rightleftharpoons \left(\underline{\alpha^{[1]}}; \overline{\alpha^{[1]}}\right)$	$\left(\frac{\underline{\left(\underline{(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})}; \overline{(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})}\right)};}{\overline{\left(\underline{(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})}; \overline{(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})}\right)}}\right)$	$\alpha^{[-3]} \rightleftharpoons \overline{\alpha^{[2]}}$	$\overline{\left(\underline{(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})}; \overline{(\underline{\alpha}; \overline{\alpha})}\right)}$

Tabelle 1: *Formalisierung des Systems im Bild 2, wobei in der 1. Unterschicht zugleich noch Titel α als virtuelles Entropon $\alpha^{[-0]} \rightleftharpoons \alpha$ besteht. R bezeichnet den Rang $r \geq 0$ für den informationellen Raum und E den Rang $r < 0$ fürs Entropon.*

ge, informationell verteilte und verflechtende Organisation versetzt. Tabelle 1 veranschaulicht diese Situation im formalistisch korrekten Sinn.

4. *Quanteninformatik*

Indem sich der heutige Dichter noch immer gefühlvoll mit dem Wortspiel in seiner ethnischen Sprache beschäftigt, bietet sich der durchbrechenden Vernunft ein neues poetisches Feld der moderner Wissenschaft, Technik und krönenden intellektuellen Leistung in Form von interdisziplinären Quanteninformatik an. In diesem Zusammenhang ändert und vertieft sich auch das Verstehen der klassischen Information in der Physik und Informationsverarbeitung. Analog zum Bit wird Qubit als quantenmechanisches Zwei-Niveau-System eingeführt. Es entsteht eine neue Synthese revolutionären wissenschaftlichen Leistungen, die den Blick ins physikalische Universum wesentlich verändern.

Seitdem Quantentheorie die grundlegendste Theorie der Materie ist, wird die Frage, ob sie zum Verstehen des Bewusstseins beitragen kann, legitim. Fundamentale mathematische Prinzipien der Quantentheorie deuten hin, dass in Quantensystemen verschlüsselte Information noch immer bizarre (verückte) und gegenintuitive (poetische) Eigenschaften besitzt. Vertieftes Verstehen der klassischen Information, Codierung, Kryptographie und Computerkomplexität kann nun in den Bereich der Quantentechnologie ausgedehnt werden. Die Entwicklung von anspruchsvollen Techniken und Werkzeugen ermöglicht die Manipulation und Beobachtung des Verhaltens von einzelnen Quanten in atomaren, elektronischen und nuklearen Systemen. *Quantenverwicklung* (entaglement) ist eine feine nichtlokale Korrelation zwischen Teilen des Quantensystems, die keine klassische Entsprechung kennt. Diese Verwicklung kann nicht mittels lokaler Operationen, die an verschiedene Teile separat wirken, oder mittels klassischen Kommunikation zwischen Systemteilen ausgeführt werden.

Eine Anwendung der geteilten Verwicklung ist das neuere Protokoll der Quantenkommunikation, die *Quantenteleportation* genannt wird. Hier geht es um unmittelbare Übertragung von Eigenschaften aus einem Quantensystem zum anderen ohne physischen Kontakt. Quantenkollaps ist eine weitere Spekulation (ostländischer Mystizismus und Philosophie), die zum Verstehen und formaler Beschreibung des Bewusstseins und seiner Phänomenologie beitragen könnte. Weitere Schlagzeilen der Quantentheorie

sind noch Quantenalgorithmen, Quantencomputerisierung, Quantencomplexität, Quantensuche, Quantenkommunikation, Quantenfehlerkorrektur und Quanteninformationsverarbeitung. Und was könnte Bewusstein anderes sein als eine informationell organisierte Komplexität der physikalischen Welt — eine Poesie des Physikalismus.

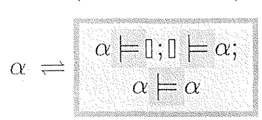
5. *Qualia*

Qualia scheint offensichtlich ein allgemeines Problem der subjektiven Erfahrung zu sein, wie sie im Rahmen des IBS und in der Bewusstseinsphilosophie verstanden wird. Qualia betont eigentlich die Nichtübertragbarkeit des subjektiv Erfahrenen, wie es im IBS erscheint. Z. B. Farben können nicht eine Erfahrung des Blinden werden. Qualia ist eine direkte Wahrnehmung des Sinnlichen und des Phänomenalen, ist eine individuelle und tiefstinnerliche Erfahrung, und kann nicht direkt (erfahrungsgemäß) zu anderen Individuen kommuniziert werden. Sehens-, gehör-, geruchs-, geschmacks-, tastsinnige und andere Erfahrungen sind von dieser Sorte, und auch die Äußerung und das Verstehen in einer ethnischen Sprache.

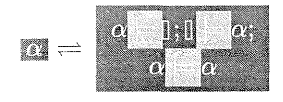
Ein neuer Farbensymbolismus steigt wesentlich in diese Erfahrungsbesonderheiten ein mit der Unterscheidung zwischen Informationellen, Sprachlichen, Optischen und Akustischen, wie z. B.:

$$\alpha \rightleftharpoons \begin{pmatrix} \alpha \models \Box; \Box \models \alpha; \\ \alpha \models \alpha \end{pmatrix}$$

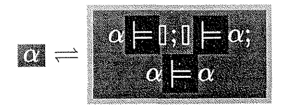
Das Seiende α bedeutet, es kommuniziert (informiert und wird informiert, $\models$) mit sich und der Umgebung $\Box$.

$\alpha \rightleftharpoons$ 

Das Sprachliche α bedeutet, es spricht und wird gesprochen $(\models)$ mit sich und sprachlicher Umgebung $\Box$.

$\alpha \rightleftharpoons$ 

Das Optische α bedeutet, es sieht und wird gesehen $(\models)$ in sich und visueller Umgebung $\Box$.

$\alpha \rightleftharpoons$ 

Das Akustische α bedeuted, es klingt und wird geklungen $(\models)$ bei sich und in akustischer Umgebung $\Box$.

$$\alpha \rightleftharpoons (\alpha; \alpha; \alpha; \alpha)$$

Das allgemein Informationelle α ist zumindest eine Ineinanderverflechtung von abstrakten α, sprachlichen α, optischen α und akustischen α Benennungen.

Die Äußerung dichterischen Emotionen gehört bestimmt zur informationellen Verflechtung der Sprache, des Bildes und tönender Harmonie.

6. *Informationelle Dichtung*

Informationelles Gedicht erklärt etwas, definiert und auslegt es im informationellen Sinn. In dieser Bedeutung ist das Gedicht instruktiv und belehrend, wenn es im Stande ist, auch das Abstrakte, das Philosophische und sogar das symbolisch Formalisierte verbal darzustellen. Ein Gedicht besitzt den Vorzug, dass es in einer ethnischer Sprache und in einer freien dichterischen Form ausgedrück werden kann. So kann es der spezifischen Situation, die beschrieben werden soll, angepasst werden. Im diesen Sinn ist

ein informationelles Gedicht auch ein Kindergedicht, das dem Kind das Verstehen der Begriffe in der Zeit der Bewusstseinsreifung erleichtern kann.

Und freilich, informationelle Poesie kann sich auch auf die Beschreibung durchaus abstrakten Sachen einlassen, wie z. B. mathematische, technische und ökonomische Formeln und Schemata sind, die in einem nicht sichbaren beruflichen Hintergrund der Bedeutung begründet sind. Die nächsten Beispiele (siehe weiter) zeigen die Anwendung von diesen ungewöhnlichen Zutritt im Bereich des Informationellen und des Bewussten, also am äußersten Rand noch Vorstellbaren und Verstehenden. Hier wird ein gemischter Sprach- und Symbolausdruck angewendet.

Als Ausgangspunkt sei ein optischer Motiv (visueller Impuls) $\underline{\alpha};\overline{\alpha}$ als informationeller Raum gegeben. Dieser Impuls wird dann abhängig vom $\underline{\alpha};\overline{\alpha}$ -Inhalt und seiner entstehenden akustischen Interpretation $\underline{\alpha};\overline{\alpha}$ mit der Operatorkompisition $\circ\models$ übersetzt. Diese Übersetzung spielt sich im akustischen Bereich (akustischer Einklammerung) ▮ ab. Dabei ist der Kompositionsoperator $\circ$ als sprachlich verbindende Entität gemeint. Dieser Komplex wir nun weiter in der sprachlichen Form durch den Operator $\models$ in den Sprachraum $\underline{\alpha};\overline{\alpha}$ dargestellt. Zuletzt folgt noch eine abstrakte (informationelle) Auslegung des Gesamten durch Operator $\models$ in den Raum $(\underline{\alpha};\overline{\alpha})$. Die symbolisch-farbige Zusammenfassung ist somit

$$\underline{\alpha};\overline{\alpha} \;\circ\models\; \underline{\alpha};\overline{\alpha} \;\models\; \underline{\alpha};\overline{\alpha} \;\models (\underline{\alpha};\overline{\alpha}).$$

Wenn man mit o optische, mit a akustische und mit s sprachliche Entitäten einschließlich Klammern indexiert, kann man das Beschriebene äquivalent mit der Formel

$$\Big(_s\Big(_a\big(_o\underline{\alpha_o};\overline{\alpha_o}\big)_o \models_o \circ_s \models_a \big(_a\underline{\alpha_a};\overline{\alpha_a}\big)_a\Big)_a \models_s \big(_s\underline{\alpha_s};\overline{\alpha_s}\big)_s\Big)_s \models (\underline{\alpha};\overline{\alpha})$$

darstellen. Die indexierten Klammern begrenzen die farbigen Bereiche, und zwar $(_o\;)_o$ den optischen ▮, $(_a\;)_a$ den akustischen ▮ und $(_s\;)_s$ den sprachlichen Bereich ▯. Informationeller Raum $(\underline{\alpha};\overline{\alpha})$ ist ein abstraktes Gesammtbild, das sich aus verschiedenen Darstellungen ergibt. Bild 3 zeigt diese Situation. Zwischen den obigen Formeln, den

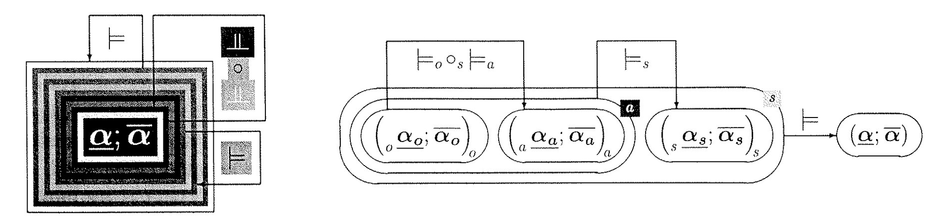


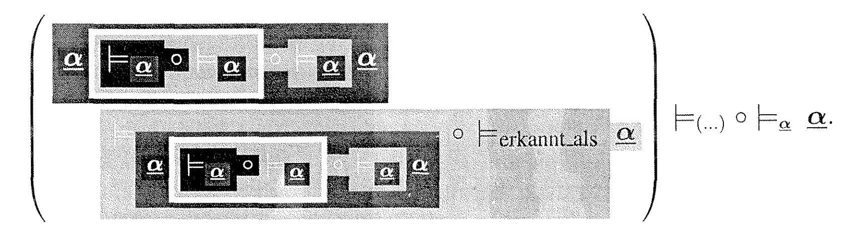
Bild 3: *Graph der gleich benannten Räumen im optischen, akustischem, sprachlichen und informationellen Bereich. Diese Räume bilden eine bewusste Einheit des benannten Operanden α.*

linken und den rechten Graph ist eine genaue Korrespondenz anschaulich dargestellt.

Letztlich kommt ein Kunstdichter nahe einem Techniker, der die Strophen in einer ethnischen Sprache schmiedet. Er nützt je lediglich Intuition, Sprachgeschick und wiederholende Korrektur bei Niederschreibung eines Liedes. Von Beginn an war das Dichten ein romantisches Problem, heute wird es mehr oder weniger ein technisches im Gespann des subjektiven informationellen Bewusstseinssystems mit Erkennung, Emotionen, Motivation und in augenblicklichen, dominierenden Intention. Im Sinne altgriechischen ποίησις geht es bei der Dichtung ja nur um Schaffung, Schöpfung, Herstellung, Entstehen und Werden.

7. *Beispiel einer Mediengeschichte*

Eine Geschichte als akustisches Informon $\underline{\alpha}$ wird ins Bild $\underline{\alpha}$ umgesetzt und sprachlich erkannt als $\underline{\alpha}$, um zuletzt als informationelle Zusammensetzung $\underline{\alpha}$ zu informieren (mehr in Železnikar 2006). Die Formel ist



Schrifttum:

Gossens, M., F. Mittelbach & A. Samarin 1993. The LaTeX Companion. Addison-Wesley. Reading, MA.
Heidegger, M. 1986. Sein und Zeit. Sechzehnte Auflage. Max Niemeyer Verlag. Tübingen.
Voß, H. 2006. PSTricks. Grafik mit PostScript für TeX und LaTeX. Lehmans, Dante.
Wolfram, S. 2003. The Mathematica Book. Wolfram Media.
Železnikar, A.P.[2] 2004. Informon und Entropon im Bewußtseinssystem. grkg/Humankybernetik, 45:2:81–89.
Železnikar, A.P.[2] 2006. Informationelle Poesie. Dreisprachig. 1–18.

Eingegangen am 2006-5-1.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Anton P. Železnikar, Volaričeva ulica 8, SI–1111 Ljubljana, Slowenien. (anton.p.zeleznikar@artifico.org oder s51em@hamradio.si).

Poetry in the Information Age (Summary)

The article deals with the view how poetry can be grasped in a new way within information society. Traditional poets playing with words and meaning in ethnic languages are competed by engineers in science and technology creating and designing innovative theories, methodologies, tools, and high-tech equipment. For the study of hard problems in conscious systems like qualia an adequate color symbolism is introduced, being transparent in cases of mixed sensory and conscious phenomena. A multi-layer conscious model is presented surpassing the conventional two-layer model with the conscious and subconscious part (see Bild 2).

Color symbolism motivates the study of complex conscious mental-sensory informational phenomenalism and offers the analysis possibilities in the area of any kind of ποίησις, the artistic and technological creativity. The beauty of mathematical, physicalistic, and informational is brought into the context of informational poetry. At last, the coming spiritual machines will be on the trace of everyday use in the area of art, thought, intuition, and design, fitted to the needs of user. Thus, a poet will be more effective and competitive in his/her professional work.

[2] In PDF (Adobe Acrobat Reader), auf der Internetseite <**http://www.artifico.org**> lesbar.

grkg / Humankybernetik
Band 47 Heft 3 (2006)
Akademia Libroservo / IfK

Pilotstudaĵo pri perinterreta okazigo de komunikadkibernetikaj universitataj kursoj.

Projektfiniga raporto de

Eine Fallstudie zur internetzgestützten Durchführung kommunikationskybernetischer universitärer Kurse

Projektabschlussbericht von

Natalja G. Maksimova, Roslavl / Smolensk (RU)

El la Roslavla filio de la Moskva ŝtatindustria universitato (Direktoro: M. Stukalin)

Aus der Roslavler Filiale der Moskauer Staatsindustrieuniversität (Direktor: M.Stukalin)

1. *Antaŭhistorio kaj projektcelo*

La *komunikadkibernetiko* estas tiu branĉo de la antropokibernetika sektoro de la kibernetiko, kiu pritraktas la transigon, storadon kaj prilaboradon de informo en kaj inter (malmultaj) *unuopuloj*. Apartenas do al la komunikadkibernetiko la aplikado de kibernetikaj metodoj (de la informaci- kaj kodadteorio, informprilaborado, regulado kaj teorio de strategiaj ludoj) precipe en psikologio, estetiko, pedagogio kaj lingvistiko. De tie eblas eniri pluajn aplikadkampojn, ekz. en la retorikan komunikadon, publicikon kaj komunikilsciencon.

La *Instituto pri Kibernetiko Berlin & Paderborn* evoluigis jam antaŭ jardeko kune kun la (kun ĝi persone interligita) laborgrupo *Kibernetika Pedagogio kaj klerigteknologio* de la Universitato Paderborn koheran sistemon (bildo 1 el Frank, 1997, p 347) kun 15 „komunikadkibernetikaj kernkursoj“ (KKKK). Ĝi ekhavis pionirfunkcion por la klerigkibernetika kursaro de la Paderborna Universitato. En la novembro 1996 estis proponinta, dum tiea laborkonferenco, la slovaka klerigteknologistino Eva Poláková, fari el la KKKK-sistemo la bazon de interretbazigita studaddirekto. Kiel unua paŝo tiudirekten estis postulata, disponigi senpage ankaŭ en la reto la jam enobjektigitajn instrumaterilaojn,

1. *Vorgeschichte und Projektziel*

Die *Kommunikationskybernetik* ist jener Zweig des humankybernetischen Sektors der Kybernetik, der sich mit der Übertragung, Speicherung und Verarbeitung von Information in und zwischen (wenigen) *Einzelmenschen* befasst. Zur Kommunikationskybernetik gehört daher die Anwendung kybernetischer Methoden (der Informations- und Kodierungstheorie, Datenverarbeitung, Regelung und Theorie strategischer Spiele) insbesondere in den Bereichen Psychologie, Ästhetik, Pädagogik und Sprachwissenschaft. Von diesen aus können weitere Anwendungsbereiche erschlossen werden, z.B. die rhetorische Kommunikation, die Publizistik und die Medienwissenschaft.

Das *Institut für Kybernetik Berlin & Paderborn* entwickelte schon vor einem Jahrzehnt zusammen mit dem (mit ihm personell verbundenen) Arbeitsbereich *Kybernetische Pädagogik und Bildungstechnologie* der Universität Paderborn ein kohärentes System (Bild 1 aus Frank, 1997, S. 347) von 15 „KommunikationskybernetischenKern-kursen“ (KKKK). Es wurde richtungsweisend für das bildungskybernetische Lehrangebot der Paderborner Universität. Im November 1996 hatte bei einem dortigen Werkstattgespräch die slowakische Bildungstechnologin Eva Poláková vorgeschlagen, das KKKK-System zur Grundlage eines internetzgestützten Studiengangs zu machen. Ein erster Schritt dazu sollte sein, die schon objektivierten Lehrmaterialien, die bisher nur in Buchform vorlagen, auch im

kiuj ĝis nun ekzistis nur forme de materiaj libroj.

Ekde 2004 nun estas alireblaj kvin instrulibroj sub la retadreso http://www.uni-paderborn.de/ extern/fb/2/Kyb.Paed/kkkk.htm, nome sub la simbolo PR la dulingva instruverkaĵo *Vorkurs zur prospektiven Bildungswissenschaft / Propedeütiko al la Klerigscienco Prospektiva* (Frank, 1984), sub la simbolo INT la unulingva instruverkaĵo *Enkonduko en la Interlingvistikon* (Barandovská, 1995), sub la simbolo IÄ la parto I de la dulingva libro *Ästhetische Information / Estetika informacio* (Frank / Franke, 1997), per kiu estis celate konciza enciklopedio, sub la simbolo BK la 2a eldono de la dulingva instrulibro *Bildungskybernetik / Klerigkibernetiko* (Frank, 1996, ²1999) kaj sub la simbolo LOI la dulingva instruverko *Lingvo-Orientiga Instruado / Sprachorientierungsunterricht* (Frank / Lobin, 1998). La du laste menciitaj kursteksto jam estis aperintaj samtempe forme de libro kaj en la reto – en la reto tamen sen la apendico kun la imitmodelaj solvoj de la ekzercaĵtaskoj, kiuj estas starig-itaj je la fino de ĉiu de la 15 lekcioj. – De unulingva sesa kurso – *ILo por Sciencistoj* (ILoSc) - , kiu havigu laŭ la rekta metodo la legkapablon de sciencaj tekstoj en ILo, troviĝas en la reto intertempe du variantoj. Jam laŭ la gvida koncepto ili tute diferenciĝas unu de la alia kaj de la praa realigo sur videobendo, kiu jam delonge apartenas al la instruteko de AIS.

Kune kun Prof. Dr. Helmar Frank (Universitato Paderborn) la aŭtorino realigis ĝis la jarfino 2005 – ankaŭ samtempe kiel libro kaj en la reto – la dulingvan skriban vortigon de la kurso

Netz gebührenfrei zugänglich zu machen.

Seit 2004 sind nun unter der Netzanschrift http://www.uni-paderborn.de/extern/fb/2/Kyb.Paed/kkkk.htm 5 Lehrbücher zugänglich, nämlich unter dem Symbol PR das zweisprachige Lehrwerk *Vorkurs zur prospektiven Bildungswissenschaft / Propedeütiko al la Klerigscienco Prospektiva* (Frank, 1984), unter dem Symbol INT das einsprachige Lehrwerk *Enkonduko en la Interlingvistikon* (Barandovská, 1995), unter dem Symbol IÄ der Teil 1 des als knappe Enzyklopädie gedachten zweisprachigen Buches *Ästhetische Information / Estetika informacio* (Frank / Franke, 1997), unter dem Symbol BK die 2. Auflage des zweisprachigen Lehrbuchs *Bildungskybernetik / Klerigkibernetiko* (Frank, 1996, ²1999) und unter dem Symbol LOI das zweisprachige Lehrbuch *Lingvo-Orientiga Instruado / Sprachorientierungsunterricht* (Frank / Lobin, 1998). Die beiden letztgenannten Kurstexte waren schon gleichzeitig in Buchform und im Netz erschienen – im Netz allerdings ohne den Anhang mit den Musterlösungen zu den Übungsaufgaben, die am Schluss jeder der je 15 Lektionen gestellt sind. - Von einem einsprachigen sechsten Kurs – *ILo por Sciencistoj* (ILoSc) –, der nach der direkten Methode die Lesefähigkeit wissenschaftlicher Texte in ILo vermitteln soll, befinden sich inzwischen zwei Varianten im Netz. Sie sind schon von der Konzeption her untereinander und von der ursprünglichen, seit langem zur Instruthek der AIS gehörigen Videobandfassung völlig verschieden.

Zusammen mit Prof. Dr. Helmar Frank (Universität Paderborn) erstellte die Verfassserin bis Ende 2004 - ebenfalls gleichzeitig in Buchform und im Netz - die zweisprachige schriftliche Ausarbeitung des zum Kursbündel

KP1 el KKKK, sub la titolo Titel „*Informationstheorie für Kommunikationswissenschaftler/Informaciteorio por komunikadsciencistoj*“ (Frank/ Maksimova, 2004). Ĉi tiu kurso estis realigata surbaze de la du ĉapitroj 3.1 kaj 3.2 de la 2a eldono de „*Kybernetischen Grundlagen der Pädagogik*“ (Frank, 1962, ²1969) jam 1966 en la siatempa Pedagogia Altlernejo Berlin kiel 12 lekciojn ampleksa, aŭdvida programo por la instruaŭtomato *Robbimat.* Ekde la vintra semestro 1966/67 KP1 estis periode uzata – komence en la Pedagogia Altlernejo Berlin, poste, fare de Günter Lobin, en la Universitato Paderborn (1966/67 unufoje, fare de Klaus Weltner, ankaŭ en la Pedagogia Universitato Oldenburg), ĉiam kombinite kun instrusukceskontroloj per selektrespondigaj testoj antaŭ kaj post ĉiu lekcio. (Vd. la spertraportoj de Closhen/Frank, 1967, Frank/ Hoepner/Winguth, 1970, Frank/ Seipp, 1971, kaj Seipp, 1972.) Dum la unuaj jaroj en Berlin Uwe Lehnert estis realiginta kompletige al ĉiu lekci ekzercaĵojn kun skribe solvendaj ekzercaĵtaskoj.

KKKK gehörenden Kurses KP1 unter dem Titel „*Informationstheorie für Kommunikationswissenschaftle/Informaciteorio por komunikadsciencistoj*“ (Frank/Maksimova, 2004). Dieser Kurs war auf der Grundlage der beiden Kapitel 3.1 und 3.2 der 2.Auflage der „*Kybernetischen Grundlagen der Pädagogik*“ (Frank, 1962, ²1969) schon 1966 an der damaligen Pädagogischen Hochschule Berlin als audiovisuelles Programm für den Lehrautomaten *Robbimat* im Umfang von 12 Lektionen erstellt worden. Ab dem Wintersemester 1966/67 wurde KP1 regelmäßig zunächst an der PH Berlin, später durch Günter Lobin an der Universität Paderborn (1966/67 einmal, durch Klaus Weltner, auch an der PH Oldenburg) eingesetzt, stets verbunden mit Lernerfolgskontrollen durch Wahlantwortteste vor und nach jeder Lektion. (Vgl. die Erfahrungsberichte von Closhen/Frank, 1967, Frank/Hoepner/ Winguth, 1970, Frank/Seipp, 1971, und Seipp, 1972.) In den ersten Jahren hatte Uwe Lehnert in Berlin ergänzend zu jeder Lektion auch Übungen mit schriftlich zu lösenden Aufgaben durchgeführt.

La nova vortigado de la du ĉapitroj estas profunda revizio, per kiu estas celita ankaŭ preparo al la planita 3a eldono de la menciita unua libro pri kibernetika pedagogio (Frank, 1962). Ĉiu el la nun 19 ĉapitroj finas per ekzercaĵtaskoj. Same kiel kaze de la kursoj BK kaj LOI ankaŭ la libra formo de KP1 aldonas apendice kaj unulingve (en ILo) la imitmodelajn solvojn de la taskoj, sed intence ili ne estas ankaŭ enretigitaj. Krome ĝis nun ankoraŭ mankas kaj en la virtuala, kaj en la materia formo selektigrespondaj testdemandoj tiaj, kiaj estis aplikataj

Die Neubearbeitung der beiden Kapitel ist eine erhebliche Überarbeitung, die auch als Vorarbeit zur geplanten 3.Auflage des erwähnten ersten Buches über kybernetische Pädagogik (Frank, 1962) gedacht ist. Jedes der jetzt 19 Kapitel schließt mit Übungsaufgaben. Wie bei den Kursen BK und LOI sind auch bei der Buchform von KP1 die Musterlösungen der Aufgaben einsprachig (in ILo) angehängt, absichtlich jedoch nicht mit ins Netz gestellt. In der virtuellen wie in der materiellen Form fehlen im übrigen bisher noch Wahlantworttestfragen, wie sie vor und nach jeder der ursprünglichen 12 Lehrautomatenlektionen verwendet wurden und in anderen Kursen

antaŭ kaj post ĉiu el la praaj 12 in-struaŭtomatlekcioj, kaj ofertataj en a-liaj kursoj de la kursaro KKKK (inkluzive la postmetitajn ĝustajn respondojn). La enretigita formo de KP1 komence do estis nur „virtuala studlibro" por aŭtodidaktoj.

La Daimler-Chrĵsler-fonduso subvenciis malgrandan pilotprojekton, kiu daŭris de oktobro 2005 ĝis aprilo 2006 kun la celo, havigi helpe de KP1 kaj almenaŭ unu el la jam pli frue enobjektigite ofertitaj kursoj el KKKK unajn spertojn pri la ebleco, uzi dulingvajn virtualajn studlibrojn en internaciaj distancaj (malĉeaj) studaddirektoj. Estis enkonstruendaj re-trokupladoj per „tutoroj" (helpinstru-istoj), pritaksendaj surbaze de la akirotaj spertoj la imitado al aliaj instrukampoj kaj studaddirektoj, kaj ellaborendaj rekomendoj por la evoluigo kaj aplikado de pluaj tiaj kursojUnuavice (jam antaŭ la programstarto) estis disponigata 2005 (kiel kompletigo de la ses jam antaŭe realigitaj kursoj) al la instruteko de la *Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino* la prioritate elprovenda kurso KP1, kiu tiel – same kiel tiuj ses pli malnovaj kursoj – fariĝis senkoste internacie alirebla kaj utiligebla. Surbaze de la spertoj celitaj per la projekto estu jam 2006 aldonata 8a kurso - „*Informationspsychologie / Informacipsikologio*" (IP) – kiel presita kaj virtuala studlibro al la jam enobjektigite ekzistanta subaro de KKKK. Ĝis nun IP estas nur persone prezentata – alterne fare de Brigitte S. Meder kaj Helmar Frank – en la Universitato Paderborn (plejgrandparte sur la bazo de ĉapitro 5 de Frank, 1962, ²1969).

des Kursbündels KKKK (einschließlich der nachgestellten richtigen Antworten) angeboten werden. Die ins Netz gestellte Fassung von KP1 war also zunächst lediglich ein „virtuelles Lehrbuch" zum Selbststudium.

Die Daimler-Chrysler-Stiftung unterstützte ein kleines Pilotprojekt, das von Oktober 2005 bis April 2006 lief, und mit KP1 und wenigstens einem der schon früher objektiviert angebotenen Kurse aus KKKK erste Erfahrungen über die Möglichkeit liefern sollte, zweisprachige virtuelle Lehrbücher in internationalen Fernstudiengängen zu verwenden. Dabei sollten tutorielle Rückkoppelungen eingebaut, aufgrund der gewonnen Erfahrungen die Übertragbarkeit auf andere Lehrgebiete und Studiengänge abgeschätzt und Empfehlungen für Entwicklung und Einsatz weiterer solcher Kurse erarbeitet werden.

Zunächst (noch vor Projektbeginn) wurde 2005 (ergänzend zu den sechs schon vorher erstellten Kursen) der vorrangig zu validierende Kurs KP1 der Instruthek der *Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino* zur Verfügung gestellt und damit - wie diese sechs Vorgänger - gebührenfrei international zugänglich und nutzbar gemacht. Aufgrund der mit dem Projekt erzielten Erfahrungen soll noch in 2006 ein 8. Kurs – „*Informationspsychologie / Informacipsikologio*" (IP) - als gedrucktes und virtuelles Lehrbuch der schon objektiviert vorliegenden Teilmenge der KKKK zugefügt werden. Bisher wird IP nur personal – abwechselnd von Brigitte S. Meder und Helmar Frank - an der Universität Paderborn angeboten (weitgehend auf der Grundlagen des Kapitels 5 aus Frank, 1962. ²1969).

Kiam estos vortigita ankaŭ ĉi tiu 8a kurso en materian kaj virtualan studlibron, la plejmulto de la praé 15 komunikadkibernetikaj kernkursoj estos disponebla kaj libro-forme, kaj ankaŭ (sen la imitmoldelaj solvoj) en la interreto. La ekzercaĵtaskoj preparitaj por la kurso *Laŭkvantaj Metodoj de la Komunikadkibernetiko* (QM) estas distribuitaj al BK, LOI kaj KP1; QM do forstrekeblas. Antaŭvideble ankaŭ ne estos skribe vortigataj – pro la rapida malmodernigo de la disponeblaj komputilprogramoj – la tri kursoj pri komputilbazigitaj dulingvaj tekstvortigado (RT), bildevoluigado (RB) kaj redaktado (RR) de sciencaj verkaĵoj.

Male, restos de la projekto la dulingva vortigo de la kaj materiaj kaj virtualaj formoj de KP2 (*Elementoj de informprilaborado, regulada kaj celkonfliktteorio*), DP (*Didaktika programado*) kaj RUU (*Perkomputila Instruado*). DP kaj RUU estas jam dum multaj jaroj en ĉiu semestro de Brigitte S.Meder resp. Günter Lobin ofertataj forme de konvenciaj seminarioj. Por KP2 estis evoluigata – laŭ la sama didaktika programigstrategio kiel antaŭe por KP1 – ekde januaro 1969 en la siatempa PH Berlin aŭdvida instruaŭtomatprogramo, kiun oni la unuan fojon tie elprovis en la somera ssemestro 1969 (Seipp, 1972). Dum malmultaj semestroj ĝin utiligis Günter Lobin ankaŭ en la Universitato Paderborn.

2. *Diversaj formoj, avantaĝoj kaj celoj de la aplikado de la kursoj.*

Komence la kursoj ofertitaj en la interreta kursaro KKKK estis nur „elektronikaj libroj“ por la aŭtodidakta lernado. La avantaĝo kompare al materia studlibro konsistis nur en la rapida

Mit der Ausformulierung auch dieses 8.Kurses zu einem materiellen und virtuellen Lehrbuch wird die Mehrheit der ursprünglich 15 kommunikationskybernetischen Kernkurse sowohl in Buchform als auch (abgesehen von den Musterlösungen) im Internetz verfügbar sein. Die für den Kurs *Quantitative Methoden der Kommunikationskybernetik* (QM) bereitgestellten Übungsaufgaben wurden auf BK, LOI und KP1 verteilt, so dass QM zu streichen ist. Voraussichtlich auch nicht ausformuliert werden - wegen der raschen Veraltung der verfügbaren Rechnerprogramme - die drei Kurse über rechnergestütztes, zweisprachiges Texten (RT), Bebildern (RB) und Redigieren (RR) wissenschaftlicher Arbeiten.

Projektrest bleibt dagegen die zweisprachige Formulierung sowohl materieller als auch virtueller Fassungen von KP2 (*Elemente der Informationsverarbeitung, Regelung und Zielkonflikttheorie für Kommunikationswissenschaftler*), DP (*Didaktische Programmierung*) und RUU (*Rechnerunterstützter Unterricht*). DP und RUU werden seit Jahren in jedem Semester von Brigitte S. Meder bzw. Günter Lobin an der Universität Paderborn in konventioneller Seminarform angeboten. Für KP2 war – nach derselben didaktischen Programmierungsstrategie wie zuvor für KP1 - ab Januar 1969 an der damaligen PH Berlin ein audiovisuelles Lehraŭtomatenprogramm entwickelt und erstmals im Sommersemester 1969 erprobt worden (Seipp, 1972). Wenige Semester lang setzte es Günter Lobin später auch an der Universität Paderborn ein.

2. *Unterschiedliche Formen, Vorteile und Ziele des Einsatzes der Kurse*

Ursprünglich waren die im Internetz-Bündel KKKK angebotenen Kurse nur „elektronische Bücher“ für das autodidaktische Lernen. Der Vorteil gegenüber einem materiellen Lehrbuch bestand nur in der raschen und kos-

kaj senpaga internacia alireblo.

Poste oni aldonis al ĉiu ĉapitro (lekcio) de la virtualforma studlibro teston kun selektrespondoj kaj antaŭvidis (kiel minimuman retrokupladon) aŭtomate konfirmi aŭ korekti la unuopajn reagojn de la lernanto per la sciigo de la ĝusta respondo. Tio estas planita por KP1 kaj IP (kaj por la lastaj tri kursoj pli malfrue finvortigendaj).

Kontroverse diskutata estis dekomence - kaj ankoraŭ estas diskutata inter la projektkunlaborantoj – (trie) la rekomendinda utiligadmaniero de la ekzercaĵtaskoj kaj de la imitmodelaj solvoj evoluigitaj por la libra formo de BK, LOI kaj KP1. Kontentiga retrokuplado eblas persone (tutorece), se prizorganto („tutoro") individue korektas la solvojn perrete ricevitajn. Por fari tion li povas, se li mem ne bone regas la instruaĵon, sin apogi sur la imitmodelajn solvojn disponigatajn nur al li. Kiel alternativo ili povas esti traretigataj aŭtomate (same kiel la ĝustaj selektrespondoj) al la unuopa studanto reage al lia sciigo de ajna solvprezento.

La unuopaj kursoj el KKKK interrilatas enhave (kiel montras la koherecstrukturdiagramo bildo 1), sed pro ilia individua evoluhistorio ili ne estas (kiel dirite) strukturitaj strikte unuece. Ili estas utiligeblaj ankaŭ ekster la komunikadkibernetika studaddirekto alstrebata por universitatoj en diversaj lingvoregionoj. Ili ekzemple konstituas la kernon de la plejgrandparte por la distanca (malĉea) studado planita, kompletiga studaddirekto magistriga pri komunikadkibernetika de la *Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino.* Ekzistas spertoj, laŭ kiuj la kursaro enhavas ankaŭ dise utiligeblajn kontribuojn por aliaj fakoj, inter

tenlosen internationalen Zugänglichkeit.

Dann wurde in der virtuellen Fassung jedem Kapitel ein Test mit Wahlantworten angefügt und vorgesehen, die einzelne Lernerreaktion automatisch (als Minimalrückkoppelung) durch Mitteilung der richtigen Antwort zu bestätigen oder zu berichtigen. Dies ist auch für KP1 und IP (und für die später noch auszuformulierenden drei letzten Kurse) vorgesehen.

Kontrovers wurde von Anfang an - und wird zwischen den Projektbeteiligten noch immer – (drittens) die zu empfehlende Nutzungsweise der Übungsaufgaben und der für die Buchfassungen von BK, LOI und KP1 erarbeiteten Musterlösungen diskutiert. Eine befriedigende Rückkoppelung kann personal (tutoriell) bewerkstelligt werden, indem ein Betreuer (Tutor) die ihm per Netz zugehenden Lösungen individuell korrigiert. Dabei kann er sich, falls er den Lehrstoff selbst nicht gut beherrscht, auf die nur ihm zugänglichen Musterlösungen stützen. Alternativ können diese automatisch (ebenso wie die richtigen Wahlantworten) als Reaktion auf die wie auch immer ausgefallene Lösungsmitteilung des einzelnen Studierenden diesem zugenetzt werden.

Die einzelnen Kurse aus den KKKK hängen (wie das Kohärenzstrukturdiagramm Bild 1 zeigt) inhaltlich zusammen, sind aber (wie ausgeführt) wegen ihrer je anderen Entstehungsgeschichte nicht strikt einheitlich strukturiert. Sie sind auch außerhalb des für Universitäten verschiedener Sprachbereiche angestrebten kommunikationskybernetischen Studiengangs einsetzbar. Beispielsweise bilden sie den Kern des weitgehend für ein Fernstudium gedachten kommunikationskybernetischen Magisteraufbaustudiengangs der *Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino*. Erfahrungen zeigen, dass das Kursbündel auch getrennt nutzbare Beiträge für andere Fächer enthält, darunter nicht zuletzt

ili ne lastvice por la eŭrologio (eŭropiko).

Per la KKKK eblas superi imitmodele kelkajn problemojn de la internacia, malĉea (distanca) studado.

1. Por la scio-kampoj kovritaj per la kursoj parte ankoraŭ mankas sufiĉa studadmaterialo.
2. Kio kiel materialo ja estas disponebla, estas ofte vortigita en fremdlingvo ne facile komprenebla fare de la studento.
3. Precipe en malgrandaj landoj ofte mankas kompetenta instrukapacito por la persona (rekta) instruado.
4. Precipe en malgrandaj landoj ofte ekzistas tro malmultaj studentoj, kiuj interesiĝas pri la specialkampoj kovritaj per planitaj kursoj, por klerigekonomie pravigi tian kursoferton. Sed ne por ĉiu interesito estas pripensebla studado eksterlanda – plej ofte pro financaj kialoj.

Dum la projektkunsidoj de la partoprenintaj instruistoj, kiuj okazis - en la ĉeesto ankaŭ de reprezentantoj de la gestudentoj – parte en la reto, parte dum personaj renkontiĝoj (precipe dum konferencoj kun pli ĝeneralaj celoj en Karlovo – SUS 29 - kaj Trier – IF 22), baldaŭ evidentiĝis, ke la diverseco de la studadceloj kaj de la organiza strukturo de la studado de la studentaj partoprenantoj en la pilotprojekto, ne permesas realigi ion pli profundan ol kazstudon. Oni strebis ĝin fini en la monato aprilo 2006 kaj celis nur akiri la necesajn spertojn, por ebligi periodan utiligadon de la kursmaterialo ankaŭ trans lingvolimoj kaj kun aplikado de la interreto. Por la estonteco (parte jam ekde la universitata jaro 2006/07) estas konsiderate enplekti pli da lingvoregionoj (inter ili precipe ankaŭ la germanan) kaj pli ol

für die Eurologie (Europik).

Mit den KKKK ist es möglich, manche Probleme des internationalen Fernstudiums exemplarisch zu bewältigen:

1. Für die durch die Kurse abgedeckten Wissensgebiete fehlt es teilweise noch an ausreichendem Studienmaterial.
2. Was an Material existiert, ist vielfach in einer dem Studierenden nicht leicht verständlichen Fremdsprache abgefasst.
3. Vor allem in kleinen Ländern fehlt es für den Direktunterricht oft an kompetenter Lehrkapazität.
4. Vor allem in kleinen Ländern gibt es oft zu wenige, an den durch geplante Kurse abgedeckten Spezialgebieten interessierte Studierende, als dass ein solches Kursangebot bildungsökonomisch zu rechtfertigen wäre. Doch kommt ein Auslandsstudium nicht für jeden Interessenten in Frage – meist aus finanziellen Gründen.

Bei den Projektbesprechungen, die zwischen den beteiligten Lehrkräften im Beisein auch von Vertretern der Studierenden teils im Netz, teils bei persönlichen Begegnungen (insbesondere bei Tagungen allgemeinerer Zielrichtung in Karlovo - SUS 28 - und Trier - IF 22) stattfanden, wurde bald deutlich, dass die Verschiedenheit der Studienziele und der Studienorganisation der studentischen Versuchsteilnehmer in den ursprünglich vorgesehenen Ländern nicht mehr als die Durchführung einer Fallstudie erlaubt. Sie sollte im Monat April 2006 abgeschlossen werden und nur zum Ziel haben, die nötigen Erfahrungen zu sammeln, um eine regelmäßige Nutzung des Kursmaterials auch über Sprachgrenzen hinweg und unter Verwendung des Internetzes zu ermöglichen. Für die Zukunft (teils schon ab dem Universitätsjahr 2006/07) ist an die Einbeziehung von mehr Sprachbereichen (darunter vor allem auch dem deutschen) und

du jam enobjektigitaj kursoj de la kursaro

La projektkunlaborantoj konsciiĝas kaj samopinias, ke la virtualaj studlibroj kun lekcifinaj demandoj kaj ekzercaĵtaskoj spite ioman retrokupladon situas laŭ sia didaktika nivelo nur unu ŝtupon pli supre ol simplaj virtualaj instrulibroj. Tria, pli alta ŝtupo estus la kombino kun la principo de la gvidprogramoj laŭ Klaus Weltner (1978), principo ankoraŭ neniam aplikata en la interreto. Ĉu kaj kiel eĉ la plej profunde esplorita (kaj plej efika) kvara ŝtupo de enobjektigita instrulaboro, nome la Programita Instruado iam aplikita jam por KP1 kaj KP2, povos en la reto reaktualiĝi, pri tio restis malsamopinio en la projektgrupo.

3. *Evoluo kaj rezultoj de la kazstudo*

En la unua monato de la esplorjaro (oktobro 2005) RF MGIU varbis 51 esploritojn, poste varbis DAI-ULBS 11 studentojn por la partopreno.

Ĉiuj 11 gestudentoj de DAI-ULBS troviĝis en la 2a studjaro de interlingvistika-eŭrologia, magistrige kompletiga studadirekto, inter ili germandevena matematikistino. Ankaŭ la 10 partoprenantoj kun rumana nacieco jam estis fininta en ULBS en rumana lingvo aliajn studojn, kiuj plej ofte enhavis la germanan lingvon kiel fakon. Ĉiuj 11 traloboris ekde la 24a de novembro 2005 la kurson IÄ pri informaciestetiko, kaj tion dum la unuaj 8 instruhoroj en bloko, kiun Prof. Dr. Frank, la aŭtoro de la instruverkaĵo, realigis mem en la konvencia formo de akademia lekciado. La reston de la kurso, kiu estas por ĉiuj partoprenantoj deviga parto de la magistrige kompletiga studaddirekto, okazis parte eno-

mehr als zwei schon objektivierten Kursen des Kursbündels gedacht.

Die Projektmitarbeiter sind sich bewusst und einer Meinung darüber, dass die virtualen Lehrbücher mit Fragen und Übungsaufgaben am Ende der Lektionen trotz einer gewissen Rückkoppelung hinsichtlich des didaktischen Niveaus nur eine Stufe über den einfachen virtuellen Lehrbüchern stehen. Eine dritte, höhere Sstufe wäre die Verbindung mit dem Prinzip der Leitprogramme nach Klaus Weltner (1978), einem Prinzip, das noch nie im Internetz befolgt wurde. Ob und wie sogar die am tiefsten erforschte (und wirksamste) vierte Stufe objektivierten Lehrens, nämlich die einst schon für KP1 und KP2 angewandte Programmierte Instruktion, im Netz wieder aktuell werden kann, darüber blieb sich die Projektgruppe uneins.

3. *Verlauf und Ergebnisse der Fallstudie*

Im ersten Monat des Versuchsjahrs (Oktober 2005) wurden durch die RFMGIU 51 Versuchspersonen, später durch die DAI-ULBS 11 Studierende zur Teilnahme angeworben.

Alle 11 Studierenden der DAI-ULBS befanden sich im 2. Studienjahr eines dort durchgeführten interlinguistisch-eurologischen Magisteraufbaustudiengangs, darunter eine deutschstämmige Mathematikerin. Auch die 10 Teilnehmer rumänischer Nationalität hatten schon an der ULBS in rumänischer Sprache andere Studien abgeschlossen, die meist das Fach Deutsch enthielten. Alle 11 arbeiteten ab dem 24. November 2005 den Informationsästhetik-Kurs (IÄ) durch, und zwar während der ersten 8 Stunden in einer Blockveranstaltung, die Prof. Dr. Frank, der Autor des Lehrwerks, selbst in der konventionellen Form einer Vorlesung in ILo durchführte. Der Rest des Kurses, der für alle Teilnehmer ein Pflichtbestandteil des Magisteraufbaustudiums ist, war teilobjektiviert. Dazu traf sich an jedem Mittwochnachmittag von 16 bis 20 Uhr Mag. Cris-

bjektigite. Tiucele ĉiun merkredon posttagmeze de la 16a ĝis la 20a horo Mag. Cristina Tanc renkontis kiel tutorino la gestudentojn en la komunikadkibernetika centro de DAI-ULBS, por legi kaj diskuti kun ili la IÄ-ĉapitrojn alsurfitajn en la reto. Kelkaj gestudentoj ne partoprenis en la antaŭirinta ILo-kurso kaj povis tial apogi sin nur sur la germanlingvan tekston, la plejmulto de la aliaj laboris dulingve.

La skriba fintesto okazis la 9an de marto 2006 por ĉiuj en la formo de 20 selektrespondigaj demandoj kun po unu ĝusta respondo kaj tri distraktoroj en ILo. 10 gestudentoj partoprenis kaj sukcesis. El la entute 82% da ĝustaj respondoj eblas, konsiderante la atentendajn hazardajn respondsukcesojn, konkludi, ke la aritma kompetenteco de la kandidatoj estis 76%, kio estas ankoraŭ pritaksebla kiel bona rezulto.

De la 51 studantaj partoprenantoj, kiujn varbis RFMGIU, je la komenco de la eksperimento 13 jam finis sian studadon (de la inĝeniera- aŭ ekonomiaj sciencoj) kaj vivas plejgrandparte (9 el 13) ne en la universitaturbo. 9 finos sian studadon je la fino de la nuna universitata jaro (dum kiu okazis la eksperimento), 18 probable in la jaroj 2007 aŭ 2008, 11 pli malfrue. De ĉi tiuj 51 partoprenintoj 41 estas rusaj, 5 belrusaj civitanoj, po 2 estis resp estas gestudentoj el Usbekistano kaj Kaĥstano, 1 el Taĝikistano. Ĉiuj komencis trastudi en la reto kiel libervolan kromkurson la kurson pri informaciteorio (KP1). Nur minoritato estis antaŭe partopreninta en kurso enkonduka en la germanan lingvon, tiel ke nur malmultaj partoprenantoj povis trastudi la instrutekston dulingve (en ILo kaj la Germana). Krom la 11 plej

tina Tanc als Tutorin im Kommunikationskybernetischen Zentrum der DAI-ULBS mit den Studierenden, um mit ihnen die aus dem Netz abgerufenen IÄ-Kapitel zu lesen und zu diskutieren. Einige Studierende konnten sich wegen versäumter Teilnahme an einem vorangegangenen ILo-Kurs nur auf die deutsche Textfassung stützen, die meisten anderen arbeiteten zweisprachig.

Der schriftliche Abschlusstest wurde am 9. März 2006 für alle in Form von 20 Wahlantwortfragen mit je einer richtigen Antwort und drei Distraktoren in ILo durchgeführt. 10 Studierende nahmen daran teil, alle erfolgreich. Aus den insgesamt 82% richtigen Antworten lässt sich durch Berücksichtigung der zu erwartenden Zufallstreffer auf eine im Mittel 76%ige Kompetenz der Prüfungsteilnehmer schließen, was noch als gutes Ergebnis zu werten ist.

Von den 51 studierenden Teilnehmern, welche von der RFMGIU geworben wurden, hatten dort bei Versuchsbeginn 13 ihr Studium (der Ingenieur- oder Wirtschaftswissenschaften) bereits abgeschlossen und leben überwiegend (9 von 13) nicht am Universitätsort. 9 schließen ihr Studium am Schluss des noch laufenden Universitätsjahrs (in welchem der Versuch lief) ab, 18 voraussichtlich in den Jahren 2007 oder 2008, 11 später. Von diesen 51 Teilnehmern sind 41 russische, 5 weißrussische Staatsbürger; je 2 waren bzw. sind Studierende aus Usbekistan und Kasachstan, 1 aus Tadschikistan. Alle begannen als freiwilligen Zusatzkurs den Informationstheorie-Kurs (KP1) im Netz durchzuarbeiten. Nur eine Minderheit hatte zuvor an einem Einführungskurs in die deutsche Sprache teilgenommen hatte, so dass nur wenige Teilnehmer den Lehrtext zweisprachig (in ILo und Deutsch) durcharbeiten konnte. Außer den 11 jüngsten Studierenden hatte alle schon im Dezember

junaj gestudentoj ĉiuj estis jam en la decembro 2003 partoprenintaj en RFMGIU la 8-horan, persone laŭ la rekta metodo okazigita lingva rapidkurso ILoSc (*ILo por sciencistoj*) de gastprofesoro Dr. Helmar Frank. La 11 plej junaj gestudentoj partoprenis je la komenco de la projekto en la oktobro 2005 en ILo-rapidkurso, kiun realigis la aŭtorino en la rusa lingvo dum 10 duoblaj horoj. Ankaŭ ĉiuj 40 pli maljunaj gestudentoj estis ILon pliprofundige plulernintaj ĉe la aŭtorino antaŭ la komenco de la projekto.

La kurso KP1 estis dispartigata en 11 lekciojn. Tiucele la 19 taskstarigaĵoj post la unuopaj ĉapitroj de la libro estis arigataj al 11 grupoj. La gestudentoj devis memstare kaj unuope trastudi la instrutekstojn en la reto kaj solvi la alordigitajn taskojn. La solvojn ili devis en ILo rete sendi al la aŭtorino rolanta kiel tutorino (kiu ne komprenas la germanan lingvon). Vortaroj estis je dispono.

Ĉiun semajnfinon la aŭtorino kontrolis hejme la al ŝi retitajn solvojn. Se ili enhavis erarojn, ŝi rifuzis ilin, alikaze estis trastudenda la sekva lekcio. La rifuzo okazis je la unua fojo per la sciigo, ke la solvo enhavas eraroj kaj devas esti ekzamenata. Se ankaŭ en la sekva semajno ne venis la senpeka solvo, la eraraj tekstlokoj estis markitaj kiel tiaj. Nur se la studento sekve petis tialigi la erarecon, li ricevis enhavan instrukcion – alikaze li povis principe provi laŭplaĉe multajn proprajn korektaĵojn, kio kostis po unu plua kalendara semajno, ĉar nur sabate funkciis retrokuplado. La imitmodelaj solvoj, kiuj troviĝas en la libra formo de KP1 (ne ankaŭ en la reta varianto), ne estis utiligataj. (Neniu partopreninto

2003 an der RFMGIU an dem 8-stündigen, personal nach der direkten Methode durchgeführten Sprachschnellkurs ILoSc (*ILo por sciencistoj*) von Gastprofessor Dr.Helmar Frank teilgenommen. Die 11 jüngsten Studierenden nahmen zu Projektbeginn im Oktober 2005 an einem von der Autorin in russischer Sprache durchgeführten ILo-Schnellkurs im Umfang von 10 Doppelstunden teil. Auch alle 40 älteren Studierenden hatten vor Projektbeginn bei der Autorin ILo vertiefend weitergelernt.

Der Kurs KP1 wurde in 11 Lektionen gegliedert, wozu die 19 Aufgabenstellungen nach den Einzelkapiteln der Buchfassung zu 11 Gruppen gebündelt wurden. Die Studierenden sollten die Lehrtexte selbständig und individuell im Netz durcharbeiten und die zugehörigen Aufgaben lösen. Die Lösungen sollten in ILo der dabei als Tutorin wirkenden Autorin (welche die deutsche Sprache nicht beherrscht) netzbrieflich übermittelt werden. Wörterbücher standen zur Verfügung.

An jedem Wochenende prüfte die Autorin zuhause die ihr zugenetzten Lösungen. Enthielten sie Fehler, wurden sie zurückgewiesen, andernfalls sollte die nächste Lektion bearbeitet werden. Die Zurückweisung erfolgte zunächst durch den Hinweis, die Lösung sei fehlerhaft und solle überprüft werden. Kam auch in der Folgewoche nicht die einwandfreie Lösung, wurden die fehlerhaften Stellen als solche gekennzeichnet. Nur wenn der Studierende daraufhin um Begründung der Fehlerhaftigkeit bat, erhielt er eine inhaltliche Belehrung, andernfalls konnte er im Prinzip beliebig viel eigene Verbesserungsversuche machen, was wegen der nur an den Samstagen erfolgenden Rückkoppelung je eine weitere Kalenderwoche beanspruchte. Von den Musterlösungen, die in der Buchfassung von KP1 (nicht auch in der Netzfassung) enthalten sind,

disponis pri la materia studlibro.) Laŭ ĉi tiu algoritmo do estis bezonataj minimume 11 semajnoj por la trastudado de la kurso, nome po 1 semajno por ĉiu lekcio.

Aritme la 22 (de la komence 51) partoprenantoj, kiuj daŭrigis ĝis la fino, 2 semajnojn je lekcio, sume do 22 semajnojn. Tial la fina ekzameno povis (denove en la reto kaj en ILo) okazi samtempe por ĉiuj 22 restintaj partoprenantoj en la aprilo 2006. Ĉiuj sukcesis. De la 51-22 = 29 partoprenintoj, kiuj *ne* atingis la studcelon, nur 23 antaŭe ĉesis sian partoprenon – 6 partoprenintoj ne povis kandidiĝi, ĉar je la tempopunkto de la ekzameno ili ankoraŭ ne estis plenuminta la lastan (11an) lekcion de la kurso.

Por la prijuĝo de la lernsukceso la jenaj detaloj estas krome rimarkindaj. La rusa notskalo iras de 1 (plej malbona noto) ĝis 5. De la 22 kandidatoj atingis 7 la noton 3 (kriterio: almenaŭ 6/10 da ĝustaj tasksolvoj de la AIS-notskalo), 9 la noton 4 (almenaŭ 8/10 ĝustaj solvoj), 6 la noton 5 (senescepte ĝustaj solvoj de la 11 starigitaj ekzamentaskoj). De la 13 iamaj, intertempe jam profesion plenumantaj gestudentoj de RFMGIU 8 (62%) atingis la kurscelon, de la 9 partoprenintoj, kiuj kompletigos en la somero 2006 sian studadon, temis pri 4 (44%), de la 18 partoprenintoj, kiuj studas en unu el la du pli malaltaj studjaroj sed ankaŭ jam partoprenis en la ILo-kurso de Prof. Frank kaj en la persone de li en ILo okazigitaj komunikadkibernetikaj kursoj, 7 (39%) sukcese finis perrete la kurson KP1, de la 11 plej junaj gestudentoj nur 3 (27%). Entute 44% (18 el 41) de la partoprenintoj kun rusa ŝtataneco sukcesis, 40% (2 el 5) de la besrusoj, kaj po unu

wurde kein Gebrauch gemacht. (Kein Teilnehmer verfügte über die Buchfassung.) Mindestens waren nach diesem Algorithmus also 11 Wochen zur Kursdurcharbeitung erforderlich, nämlich je 1 Woche für jede Lektion.

Im Mittel benötigten die 22 (der anfänglich 51) Teilnehmer, die bis zum Schluss durchhielten, 2 Wochen pro Lektion, insgesamt also 22 Wochen. Daher konnte (wieder im Netz und in ILo) die Schlussprüfung im April 2006 gleichzeitig für alle 22 verbliebenen Teilnehmer durchgeführt werden. Alle bestanden. Von den 51-22 = 29 Teilnehmern, die das Studienziel *nicht* erreichten, hatten nur 23 vorher die Teilnahme abgebrochen – 6 Teilnehmer konnten nicht kandidieren, weil sie zum Prüfungszeitpunkt die letzte (11.) Lektion des Kurses noch nicht bewältigt hatten.

Zur Beurteilung des Lernerfolgs sind noch folgende Einzelheiten bemerkenswert. Die russische Notenskala reicht von 1 (schlechteste Note) bis 5. Von den 22 Kandidaten erreichten 7 die Note 3 (Voraussetzung: mindestens 6/10 richtige Aufgabenlösungen der AIS-Notenskala), 9 die Note 4 (mindestens 8/10 richtige Lösungen), 6 die Note 5 (ausnahmslos richtige Lösungen der 11 gestellten Prüfungsaufgaben). Von den 13 ehemaligen, inzwischen schon berufstätigen Studierenden der RFMGIU erreichten 8 (62%) das Kursziel, von den 9 Teilnehmern, die im Sommer 2006 ihr Studium abschließen, waren es 4 (44%), von den 18 Teilnehmern, die sich in einem der beiden darunter liegenden Studienjahre befinden aber ebenfalls schon am ILo-Kurs von Prof. Frank und den von ihm personal in ILo abgehaltenen kommunikationskyberne-tischen Kursen teilgenommen hatten, erreichten im Netz den erfolgreichen KP1-Kursabschluss 7 (39%), von den 11 jüngsten Studierenden nur 3 (27%). Insgesamt waren 44% (18 von 41) der Teilnehmer mit russischer Staatsangehö-

el la po du usbekoj kaj kasaĥŝtanoj. La Taĝikiŝtano, kiu apartenas al la plej junaj partoprenintoj, ne sukcesis la kurskompeltigon.

Aritme la 22 finekzamenintoj akiris la kompetentecon 84% (mezurita per la procentaĵo de ĝustaj solvoj de la ekzamentaskoj), do la noton 4. -

Spite ĉian atentemon, kiu estas postulenda por la prijuĝo de nura pilotstudo, oni povas konstati:

La grandparte enobjektigita realigo de kursoj rete atingeblaj en du lingvoj, eblas eĉ se la gestudentoj ne' ricevas kompletigan skriban materialon, kaj eĉ se ne almenaŭ unu de la du instrulingvo estas regata kiel gepatra aŭ media lingvo. *Rektaj personaj* kontaktoj kun tutoro ne estas ne malhaveblaj.

Se unu el la du instrulingvoj estas facile lernebla, kiel scienclingvo elprovita planlingvo, tiam proksimume 20 lernhoroj de ĉi tiu instrulingvo sufiĉas por maksimume ĉiu tria partoprenanto por sukcesa studado de la kurso. Se duobliĝas ĉi tiu lerntempo investita en la instrulingvon, tiam ankaŭ duobliĝas la sukceso en la universitataj kursoj realigataj en ĉi tiu lingvo.

Kaze de estontaj aplikoj de finvortigitaj kursoj el KKKK estu uzata la *tuta* universitata jaro. La imitmodelaj solvoj estu farataj *kompletige* atingeblaj almenaŭ por tiuj gestudentoj, kiuj ne tuj ĝuste solvis la taskojn. Por la planlingva preparo al la kurso paralele ofertata en du fremdlingvoj estu enplanata proksimume la duobla tempo almenaŭ por tiuj gestudentoj, kiuj ne regas la aplikitan etnan lingvon (t.e. senescepte la Germana en la ĝis nun vortigitaj kursoj el KKKK).

einer der je zwei Usbeken und Kasachstanen erfolgreich. Der zu den jüngsten Teilnehmer gehörende Tadschikistane schaffte den erfolgreichen Abschluss nicht.

Im Mittel erreichten die 22 Kursabsolventen die Kompetenz 84% (gemessen durch den Prozentsatz richtiger Lĉsungen in den Prüfungsaufgaben), also die Note 4. -

Bei aller Vorsicht, die bei der Beurteilung einer bloßen Pilotstudie geboten ist, kann festgestellt werden:

Die weitgehend objektivierte Durchführung im Netz zweisprachig zugänglicher Kurse ist möglich, auch ohne dass die Studierenden ergänzendes schriftliches Material erhalten, und ohne dass mindestens eine der beiden Unterrichtssprachen als Eltern- oder Umweltsprache beherrscht wird. *Direkte persönliche* Kontakte mit einem Tutor sind nicht unerlässlich

Ist eine der beiden Unterrichtssprachen eine lernleichte, als Wissenschaftssprache bewährte Plansprache, dann reichen etwa 20 Lernstunden dieser Unterrichtssprache bei höchstens jedem dritten Teilnehmer für eine erfolgreiche Kursbewältigung aus. Bei Verdoppelung dieser in die Unterrichtssprache investierten Lernzeit verdoppelt sich auch der Erfolg in universitären Kursen, die in dieser Sprache durchgeführt werden.

Bei künftigen Anwendungen ausformulierter Kurse aus den KKKK sollte das *ganze* Universitätsjahr genutzt werden. Die Musterlösungen sollten mindestens denen *ergänzend* zugänglich gemacht werden, die nicht sofort die Aufgaben richtig lösten. Für die plansprachliche Vorbereitung auf den parallel in zwei Fremdsprachen angebotenen Kurs sollte mindestens bei jenen Studierenden, welche die verwendete ethnische Sprache (bei den bisher ausformulierten Kursen von KKKK ausnahmslos Deutsch) nicht beherrschen, etwa die doppelte Zeit eingeplant werden.

Literaturo Schrifttum

Barandovská, V.: *Enkonduka lernolibro de Interlingvistiko.* Editura Univ. Sibiu 1995.

Barandovská, V., G. Lánský, B.S.Meder, A.-M.Pinter & W.F:'Schmid (ed.): *Kybernetische Pädagogik / Klerigkibernetiko.* Vol. I – IV, 1973, V, 1974, VI - VIII, 1993, IX, 1995, X, 1997, XI, 1999.

Closhen, H.P., & H.Frank: *Programmierung einer kybernetischen Grundvorlesung als Versuch zur Hochschuldidaktik.* En: Praxis und Perspektiven des programmierten Unterrichts, Band 2. Quickborn: Schnelle, 1967, 144 – 148. (Repr.: Barandovská et al., III, 117- 122.

Frank, H.: *Kybernetische Grundlagen der Pädagogik.* Agis, Baden-Baden, 1962,[2]1969. (Repr.: Barandovská et al., VII, 1-218.)

Frank, H.: *Propedeŭtiko de la Klerigscienco prospektiva (Vorkurs zur Prospektiven Bildungswissenschaft.* Narr, Tübingen, 1984. (Repr.: Barandovská et al. , VII, 774-906)

Frank, H.: *Klerigkibernetiko / Bildungsybernetik.* KoPäd, München, 1996, [2]1999. (Repr.: Barandovská et al. IX, 3 -240)

Frank, H.: *Zur Rechtfertigung der Bildungstechnologie als akademisches Lehrgebiet durch ihre kybernetisch-padagogischen Modellgrundlagen.* En: A.Melezinek, A.(Hrsg.): Ingenieur 2000 – Overinformed – Undereducated? Referate des 26. Internationalen Sumposiums „Ingenieurpadagogik 97", Leuchtturm-Verlag, 1997, 342 – 347. (Repr.: Barandovská et al., XI, 794- 799)

Frank, H., & H.Franke: *Ästhetische Information / Estetika informacio.* KoPäd, München, 1997. (Repr.: Barandovská et al., XI, 241-361)

Frank, H, I.Hoepner & H.Winguth: *Audiovisuelle Lehrmaschinenprogramme in der Hochschuldidaktik.* En: B.Rollett & K. Weltner (ed.): Perspektiven des programmierten Unterrichts. Wien: Österreichischer Bundesverlag, 1970. 243–246. (Repr.: Barandovská et al., III, 143 – 148)

Frank, H., & G.Lobin: *Lingvo-Orientiga Instruado / Sprachorientierungsunterricht.* KoPäd, München, 1997. (Repr.: Barandovská et al., IX, 362-647)

Frank, H., & N. Maksimova: Informationstheorie für Kommunikations-wissenschaftler/ Informaciteorio por komunikad-sciencistoj. SAIS Nitra & KoPäd München. 2004.

Frank, H., & W. Seipp: *Exkurs über hochschuldidaktische Erfahrungen.* En: F.Rauner & J.Trotier (ed.): Computergesteuerter Unterricht. Stuttgart, 1971. 153-159. (Repr.: Barandovská et al., IV 803-812)

Seipp, W.: *Lehrschrittfragen und Testfragen bei hochschuldidaktischen Kybernetik- Lehrprogrammen.* GrKG, 1972/13, 135-138. (Repr.: Barandovská et al., IV, 813-816)

Weltner, K.: *Autonomes Lernen.* Klett-Cotta, Stuttgart, 1978. (Repr.: Barandovská et al., X, 182-434)

Nome de ĉiuj projektkunlaborantoj la aŭtorino dankas pro la subvencio de la kazstudo fare de Daimler-Chrysler fonduso, kiu ebligis altvalorajn personajn kontaktinterparoladojn.

Namens aller Projektmitarbeiter bedankt sich die Autorin für die Unterstützung der Fallstudie durch die Daimler-Chrysler-Stiftung, die wertvolle persönliche Kontaktgespräche ermöglichte.

Tradukis germanlingven: H.Frank

Oficialaj Sciigoj de AIS
Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Fondita en la Respubliko de San Marino
Prezidanta sekretariejo: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
tel.: (0049-/0-)5251-64200, fakso: (0049-/0-)5251-163533, www.ais-sanmarino.org
Konto: 2051-305 Postbank Hannover (BLZ 250 100 30)

Redakcia respondeco: OProf. Dr.habil. R. Fössmeier Finredaktita: 2006-09-13

Protokolo de la 35-a Ĝenerala Asembleo
de la Scienca Sektoro de AIS San-Marino, okazinta en la LEUKAIS-akademidomaro en Komárno, 2006-09-02, 16:00–17:00.
Ĉeestas jenaj efektivaj membroj: profesoroj Angstl, Fössmeier, Maitzen, Poláková, Quednau, Wickström; pluraj aliaj AIS-anoj havas ĉeestrajton.
1. *Formalaĵoj.* Ĉar nek la prezidanto nek la vicprezidanto povas ĉeesti, la asembleon gvidas senatano OProf. Quednau. La ĜA estis laŭorde kunvokita kaj do estas kvoruma. Protokolo: Fössmeier (protokolofico).
2. *Ĝenerala raporto.* OProf. Quednau raportas pri la evoluo de la kunlaboro de AIS kun AKB (Pollando), IUK (Bulgario) kaj ULBS (Rumanio) kaj pri kunlaborproponoj ricevitaj el Kubo kaj Ukrainio.
3. *Financa raporto 2004.* Trezoristo OProf. Wickström prezentas la spezokalkulon kaj la bilancon por 2004. Ĉar la komunutileco de AIS laŭ germana juro estas suspendita, malmultaj donacoj estis ricevitaj. Pro la subteno de la AIS-klerigejoj en Karlovo kaj Sibio okazis malgranda malgajno, kiel planite. Revizoro Macko raportas, ke OProf. Lobin kaj li kontrolis la librotenadon kaj trovis ĝin en bona ordo kaj sen eraroj. Li proponas senŝarĝigon, prokrastitan de la lasta asembleo, de la estraro por la jaro 2004. La asembleo akceptas.
4. Decido pri regularŝanĝoj.
4.1 La komisionoj pri regularŝanĝoj ankoraŭ ne finis sian laboron; proponoj pri la ekzamenregularo, la studadregularo kaj la kunsidregularo estis prezentitaj interrete kaj estas diskutataj.
4.2 La senato proponas jenan modifon de la alvokoregularo: La deĵortempo de eksterordaj profesoroj (EProf.) finiĝu ĉiam kun la senatperiodo; la nova senato decidu pri plilongigo. Sur la alvoko-dokumentoj ne aperu fin-dato. – La asembleo unuanime akceptas.
5. *Ceteraĵoj.* Elektoj ne okazas. Aliaj aferoj ne estas traktendaj.
Komárno, 2006-09-02
H.-D. Quednau,, kunsidestro
R. Fössmeier, protokolofico

Protokolo de la 58-a senatkunsido
(la 52-a post la oficialigo de AIS fare de la Konsilio de la XII, la 61-a post la fakta eklaboro) okazinta en la LEUKAIS-akademidomaro en Komárno (SK) dum SUS 29. Kunsidtempoj kaj ĉeestantoj:
- Dimanĉon, 2006-08-27, 10:10–10:50; senatanoj Fössmeier, Quednau; vicsenatanoj Angstl, Poláková.
- Merkredon, 2006-08-30, 18:15–19:00; senatanoj Fössmeier, Quednau; vicsenatanoj Angstl, Poláková.
- Ĵaŭdon, 2006-08-31, 19:20–20:35; senatanoj Fössmeier, Quednau, Wickström; vicsenatano Poláková.
- Sabaton, 2006-09-02, 10:10–11:00; senatanoj Fössmeier, Quednau; vicsenatanoj Maitzen, Poláková.

1. Formalaĵoj. Dum ĉiuj kunsidoj ĉeestas almenaŭ kvar senatanoj kaj vicsenatanoj, do la Senato estas kvoruma. Pro la malsano de prezidanto OProf. Frank kaj la neĉeesto de vicprezidanto OProf. Minnaja la kunsidon gvidas OProf. Quednau kiel plej aĝa ĉeesta senatano. Protokolas OProf. Fössmeier.
2. Kompletigo de la ekzamenofico. Dum SUS 29 la ekzamenofico havu jenajn nekonstantajn membrojn: PDoc. Vojáček (sekcio 1), ADoc. Tanc (2), ADoc. Macko (4), ADoc. Bojaĝieva (5), EProf. Lewanderska-Quednau (6). Sekcio 3 ne estas reprezentata en la anaro de SUS 29.

3. *V4-konferenco pri lingvo-politiko.* OProf. Poláková raportas pri lingvo-politika konferenco de la Visegrád-ŝtatoj, kiu okazos fine de novembro en Bratislavo, kaj proponas la aŭspicion de AIS. Unuanime akceptita.
4. *Kontrakto kun IUK Karlovo.* La direktoro de ESPERINFORM-BL, EProf. Leonov, proponas precizigan aldonon al la kontrakto de 2005-05-12/20 pri la agado de AIS en Bulgario. La aldono estas unuanime akceptita. Ĝi aperas en apendico al la protokolo.
5. *Kontrakto kun ISTK.* La Internacia Studumo pri Turismo kaj Kulturo en Bydgoszcz proponis al AIS kontrakton pri reaktivigo de la kunlaboro. La senato unuanime decidas modifi la proponon, precipe por certigi, ke mono de AIS ne trairu la kontojn de ISTK. La modifita propono, kiu aperas apendice al la protokolo, estu prezentita al ISTK por subskribo.
6. *Akademiaj solenaĵoj.* Pro la malsano de prezidanto OProf. Frank la solena fermo de SUS 29 okazu en sobra kaj solena etoso. Unuanime akceptita.
7. *Regularoj.* La senato proponas al la ĜA jenan modifon de la alvokoregularo: La deĵortempo de eksterordaj profesoroj (EProf.) finiĝu ĉiam kun la senatperiodo; la nova senato decidu pri plilongigo. Sur la alvokodokumentoj ne aperu fin-dato. La senato unuanime akceptas la proponon. Per du voĉoj kontraŭ du ĝi malakceptas proponon, ke EProf-dokumentoj indiku sciencan fakon. La senato diskutas la proponitajn modifojn de la ekzamen-regularo, kiuj estis jam legeblaj interrete, sed ne sukcesas fintrakti ilin en la disponebla tempo. Pri la diskutita parto okazas interkonsento. La diskuton de la ceteraj partoj finfaros la komisiono instalita en marto.
8. *Agado en Bosnio-Hercegovino.* ADoc. Dr. Preradović pretas labori pri fondo de AIS-filio en la universitato de Banja Luka (BA). OProf. Quednau proponas tiucelan nomumon de ADoc. Preradović kiel EProf. En okazo de urĝa neceso la senata sekretario subskribu provizoran dokumenton. Unuanime akceptita.
9. *Agado en Kubo.* La senato taskas OProf. Wickström, kontakti s-ron Mario Lázaro Azcuy en Kubo, kiu proponis kunlaboron, kaj esplori la eblojn. Unuanime akceptita.
10. *Sesia programo.* OProf. Quednau proponas, ke la spontanee okazinta kurso de EProf. Lewanderska-Quednau pri „nuntempaj rolo kaj tasko de la socikibernetiko" apartenu al la krom-SUS-a programo de la 6-a sekcio kaj valoru 0,5 stu. Unuanime akceptita.
Komárno, 2006-09-02
H.-D. Quednau, kunsidestro
R. Fössmeier, protokolanto

Protokolo de la Asembleo de la Subtena Sektoro okazinta 2006-08-27, 16:15–17:00, kaj 2006-08-31, 18:00–19:15 en la LEUKAIS-akademidomaro en Komárno, dum SUS 29.
1. (*Formalaĵoj*). Ĉeestas la subtenaj membroj Fössmeier, Leonov (por Bulgara AIS), Macko, Poláková (por Slovaka AIS), kaj Quednau. Dum la unua kunveno ne ĉeestas estrarano; post diskuto sub gvidado de OProf. Quednau ĝi decidas prokraston al 2006-08-31. Tiun duan kunsidon gvidas la aganta direktoro OProf. Wickström. Ĉeestas ankaŭ revizoro OProf. Lobin, kun aldona voĉo de AIS Rumanio. Ne plu ĉeestas EProf. Leonov, kiu transigis sian voĉon al OProf. Quednau. Pri kvorumeco ne estas dubo, la tagordo estas akceptita. La kunveno okazas nur en ILo. La protokolon verkas OProf. Fössmeier.
2. (*Ĝenerala kaj financa raportoj*) OProf. Wickström prezentas la finkalkulon pri 2004, kiu estis kontrolita de la revizoroj Lobin kaj Macko. La asembleo diskutas detalojn de la kalkulo. OProf. Lobin dankas al la direktoro pro lia bona laboro kaj proponas akcepton de la bilanco kaj la spezokalkulo kaj senŝarĝigon de la estraro por 2004. La asembleo akceptas sen kontraŭvoĉoj.
3. (Ceter*aĵoj*) La regula asembleo 2007 okazu en la loko de SUS 30 la 4-an de septembro 2007.
Kunsidestro: OProf. Bengt-Arne Wickström
Protokolanto: OProf. Reinhard Fössmeier

Raporto pri la sekcikunsidoj
de AIS San Marino, okazintaj dum SUS 29 en la LEUKAIS-akademidomaro en Komárno, 2006-08-28, 20:00–21:00.
Okazis sekcikunsidoj de sekcioj 1, 4, 5 kaj 6. De sekcioj 2 kaj 3 ne. ĉeestis efektivaj membroj.

Sekcio 1
Sub la gvido de dekano OProf. Poláková la kunsido bonvenigis la anoncon de ASci. Robert Baber pri partopreno en SUS 30 kaj proponis rangoaltigon post lia aktiviĝo.
Fine de la kunsido okazis kunsido de la ĉeestantaj TAKIS-anoj; pro la nuligo de la ĉi-jara TAKIS-kongreso. Ili decidis, ke jarfinan kunsidon de TAKIS iniciatu la ĝisnuna prezidanto OProf. Eva Poláková, kiu antaŭe gvidu retan diskuton pri la estonteco de TAKIS kaj pri elektado de nova estraro por la jaroj 2007–2009.

Sekcio 4
En la kunsido, gvidata de dekano OProf. Angstl, ne okazis decidoj.

Sekcio 5
En la kunsido, kiun gvidis dekano OProf. Maitzen, okazis jenaj decidoj:
- Dr. Ieva Ŝvarcaitė iĝu ADoc. pri fizika geografio.
- Mag. M. Vrhovac iĝu ASci. pri maŝinkonstruado.
- Propono al la senato, ke alvokodokumentoj de eksterordaj profesoroj ne portu limdaton.
- Rezerva propono por la loko de SUS 30 estu Bulgario.

Sekcio 6
En la kunsido, kiun gvidis dekano OProf. Lobin, okazis jenaj decidoj:
- Marcel Delforge iĝu ASci. pri eŭrologio en fakaro 6.3
- Anstataŭ la forpasinta vicdekano, OProf. Grego, estis elektita EProf. Lewanderska-Quednau.
- EProf. Leonov estis elektita kiel vicfakarestro de fakaro 6.2 (ilarmorfologio); tiun decidon la kunsido faris anstataŭ la ne-okazanta fakar-kunsido.

Apendicoj al la senat-protokolo

Kontrakto
inter
Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS)
kaj
ESPERINFORM BL Karlovo (BG)

1) La Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino (AIS) kaj ESPERINFORM BL Karlovo subskribas tiun ĉi kontrakton kiel daŭrigon kaj aldonon al la kontrakto de la jaro 2000 pri la agado de la klerigejo de AIS en Karlovo (Internacia Universitato Karlovo) kiel centro de AIS por distanca edukado en Bulgario.
2) Estas starigota scienca konsilio de la klerigejo en Karlovo, kiu estos ĝia gvidorgano kaj konsistos el
- OProf. Dr. Hans-Dietrich Quednau (DE), prezidanto
- EProf. Boĵidar Leonov (BG), direktoro de la klerigejo
- EProf. Alicja Lewanderska-Quednau (DE / PL), vicdirektoro de la klerigejo
- OProf. Dr. Carlo Minnaja (IT)
- OProf. Dr. Reinhard Fössmeier (DE)
- OProf. Dr. Eva Poláková (SK)
- EProf. Dr. Nikolaj Ralev (BG)
- Prof. Tamara Petrovna (RU)

3) Studfakoj de la klerigejo estas: turismiko, esperantologio, eŭrologio, ergonomiko, aplika medicino, informadiko, komputilaj sistemoj, internacia patenta juro, bibliografio, scienc-kaj patent-teknika informado, merkatekonomiko, kaj administradscienco, pedagogio, filozofio, interlingvistiko, muziko kaj arto, ekologio, biometrio, ĵurnalistiko, teologio, teknikaj sciencoj.
4) AIS rajtigas ESPERINFORM BL Karlovo zorgi pri la administrado, librotenado kaj eduka agado de la klerigejo.
5) La studentoj dezirantaj studi surbaze de AIS-programo pagas la kotizojn por la studentaj legitimiloj de AIS. ESPERINFORM BL transpagas la kolektitajn kotizojn al AIS.
6) AIS rajtigas prof. Boĵidar Leonov subskribi la dokumentojn, kiuj certigas la semestran kaj jarfinan edukadon de la studentoj.

7) La studentoj studas surbaze de la aprobita studadprogramo kaj rajtas ekzameniĝi por akiri la gradojn de bakalaŭro, magistro kaj doktoro surbaze de la regularo de AIS. Surbaze de tiuj ekzamenoj kaj diplomlaboroj la studentoj ricevos diplomojn de AIS.
8) Ĉiujare estos organizitaj en Karlovo studadsesioj de AIS surbaze de la regularo de AIS.
9) La klerigejo kunagos kun bulgaraj kaj eksterlandaj universitatoj surbaze de la leĝaj kondiĉoj en Bulgario.
10) La kontrakto estas subskribita en du samvalidaj ekzempleroj, por AIS kaj por ESPERINFORM BL Karlovo.
Nome de AIS: *OProf. Dr. H.-D. Quednau, direktoro de la Klerigofico*
Nome de ESPERINFORM BL: *EProf. Bcĵidar Leonov, direktoro*

Kontrakto pri kunlaborado
inter
Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino
kaj
Internacia Studumo pri Turismo, kaj Kulturo (ISTK)

Rezulte de 15-jara instruado en ISTK kaj 10-jara kunlaboro kun AIS oni decidas daŭrigi tiun-ĉi kunlaboron laŭ jenaj ĉefaj principoj:
1) ISTK ebligas al AIS varbadon de ĉiuj ISTK-studentoj por studado ĉe AIS laŭ ĝia regularo (studentiĝkotizo 0,5 Aku; en 2006: 32.50 €), ekzamenkotizoj rabatitaj laŭ la regularo de la jaro de la studentiĝo [por 2006 = 75 % en certaj landoj]
2) Tiuj studentoj, kiuj aliĝas al AIS-studado, formas la studentaron de AIS-klerigejo Bydgoszcz (AKB). AKB laboras sub gvido de Scienca Konsilio: OProf H.-D. Quednau, OProf G. Lobin, OProf R. Mielcarek, AProf A. Sudoł, AProf A.Kowalczyk, OProf. E. Poláková, EProf. A. Lewanderska-Quednau.
3) Ĉiuj AIS-studentoj rajtas sen aliĝkostoj partopreni ĉiujn studadsesiojn de AIS (SUS, BUS, AIS-studadsesioj sen finaj ekzamenoj). La saman rajton havas ĉiuj studentoj de ISTK, se la studadsesio okazas en Bydgoszcz.
4) La administran kaj programan agadon de AKB prizorgas programkonsilio de ISTK nome de Internacia Centro pri Kulturo kaj Turismo en Bydgoszcz, kadre de kiu funkcias jure ISTK kaj AKB. Laŭ pola eduka leĝo ISTK estas registrita kiel postmatura lernejo, kies diplomojn agnoskis Pola Ministro pri Edukado la 1-an de aŭgusto 2001.
5) Ĉiujare, se estas almenaŭ 5 ISTK- aŭ AKB-studentoj, kiuj kandidatas por bakalaŭriĝo ĉe AIS, okazas bakalaŭraj fin-ekzamenoj en Pollando aŭ alia lando, kiu estas sen gravaj vizaj problemoj atingebla por ĉiuj sin anoncintaj kandidatoj. Tri monatojn antaŭ la ekzamena sesio devas esti ĉe la ekzamen-ofico de AIS la ekspertizoj de la 5 kandidatoj aŭ deklaro de la patrono, ke li ricevis la verkon kaj bontempe disponigos ekspertizon. Se en iu studjaro AIS escepte ne povas organizi tian ekzamen-sesion kaj nur pro tio iuj kandidatoj ne povas ekzameniĝi kaj retiriĝas, AIS repagas al ili ilian studentiĝ-kotizon.
6) ISTK je sia propra kosto okupiĝas pri informado pri ISTK- kaj AIS-studoj en AKB, kio ebligas, ke AKB estas la unua klerigejo de AIS en la mondo kun ĉiutaga instruado en Esperanto.
7) AIS havas la rajton akceptadi ankaŭ kotizojn por la studado en ISTK/AKB. Tiam AIS rajtas konservi 50 % de la studadkotizo kaj nur la aliajn 50 % transpagi al ISTK-konto.
8) La AIS-agadon en Bydgoszcz (AKB) estras la direktoro de la klerigofico de AIS, OProf H.-D. Quednau, kaj administrajn-organizajn AIS-aferojn en AKB prizorgas ASci R.Grzębowska kunlabore kun la Programa Konsilio de ISTK por plej bone solvi ĉiujn administrajn problemojn de AIS en Bydgoszcz.
9) Ĉiu AKB-studento rajtas peti ĉiun fake kompetentan kaj laŭ AIS-regularo rajtigitan AIS-docenton, patroni lian studfinan laboraĵon.
Nome de ISTK: *ASci. A. Grzębowski Prezidanto de la programkomisiono*
Nome de la klerigofico de AIS: *OProf H.-D. Quednau, direktoro de la klerigofico*
Nome de la senato de AIS: *OProf. R. Fössmeier, Senata Sekretario*

Richtlinien für die Kompuskriptabfassung

Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 2001 auch Artikel in allen vier anderen Arbeitssprachen der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino, also in Internacia Lingvo (ILo), Englisch, Französisch und Italienisch. Bevorzugt werden zweisprachige Beiträge – in ILo und einer der genannten Nationalsprachen - von maximal 14 Druckseiten (ca. 42.000 Anschlägen) Länge. Einsprachige Artikel erscheinen in Deutsch, ILo oder Englisch bis zu einem Umfang von 10 Druckseiten (ca. 30.000 Anschlägen). In Ausnahmefällen können bei Bezahlung einer Mehrseitengebühr auch längere (einsprachige oder zweisprachige) Texte veröffentlicht werden.

Das verwendete Schrifttum ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluss des Beitrags zusammenzustellen – verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b", usf. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und Erscheinungsjahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenartikel werden - nach dem Titel - vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. – Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem, Zusatz „a" etc.) zitiert werden. – **Bevorzugt werden Beiträge, die auf früher in dieser Zeitschrift erschienene Beiträge anderer Autoren Bezug nehmen.**

Graphiken (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) und auch Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu nummerieren und nur so im Text zu erwähnen. Formeln sind zu nummerieren.

Den Schluss des Beitrags bilden die Anschrift des Verfassers und ein Knapptext (500 – 1.500 Anschläge einschließlich Titelübersetzung). Dieser ist in mindestens einer der Sprachen Deutsch, Englisch und ILo, die nicht für den Haupttext verwendet wurde, abzufassen.

Die Beiträge werden in unmittelbar rezensierbarer Form sowie auf Diskette erbeten. Artikel, die erst nach erheblicher formaler, sprachlicher oder inhaltlicher Überarbeitung veröffentlichungsreif wären, werden in der Regel ohne Auflistung aller Mängel zurückgewiesen.

Direktivoj por la pretigo de kompuskriptoj

Krom germanlingvaj tekstoj aperos ekde 2001 ankaŭ arikoloj en ĉiuj kvar aliaj laborlingvoj de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, do en Internacia Lingvo (ILo), la Angla, la Franca kaj la Itala. Estas preferataj dulingvaj kontribuaĵoj – en ILo kaj en unu el la menciitaj naciaj lingvoj – maksimume 14 prespaĝojn (ĉ. 42.000 tajpsignojn) longaj. Unulingvaj artikoloj aperadas en la Germana, en ILo aŭen la Angla en amplekso ĝis 10 prespaĝoj (ĉ. 30.000 tajpsignoj). En esceptaj kazoj eblas publikigi ankaŭ pli longajn tekstojn (unulingvajn aŭ dulingvajn) post pago de ekscespaĝa kotizo.

La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo; en kazo de samjareco aldonu „a", „b", ktp. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De monografioj estu – poste – indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo) , la loko kaj la jaro de la apero kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - **Preferataj estas kontribuaĵoj, kiuj referencas al kontribuaĵoj de aliaj aŭtoroj aperintaj pli frue en ĉi tiu revuo.**

Grafikaĵojn (kiuj estas havigendaj laŭeble kiel presoriginaloj) kaj ankaŭ tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii en la teksto nur tiel. Formuloj estas numerendaj.

La finon de la kontribuaĵo konstituas la adreso de la aŭtoro kaj resumo (500 – 1.5000 tajpsignoj inkluzive tradukon de la titolo). Ĉi tiu estas vortigenda en minimume unu el la lingvoj Germana, Angla kaj ILo, kiu ne estas uzata por la ĉefteksto.

La kontribuaĵoj estas petataj en senpere recenzebla formo kaj krome sur diskedo. Se artikolo estus publicinda maljam post ampleksa prilaborado formala, lingva aŭ enhava, ĝi estos normale rifuzata sen surlistigo de ĉiuj mankoj.

Regulations concerning the preparation of compuscripts

In addition to texts in German will appear from 2001 onwards also articles in each four other working languages of the International Academy of Sciences (AIS) San Marino, namely in Internacia Lingvo (ILo), English, French and Italian. Articles in two languages – in ILo and one of the mentioned national languages – with a length of not more than 14 printed pages (about 42.000 type-strokes) will be preferred Monolingual articles appear in German, ILo or English with not more than 10 printed pages (about 30.000 type-strokes). Exceptionally also longer texts (in one or two languages) will be published, if a page charge has been paid.

Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors (abbreviated if necessary) should be indicated. Monographs should be named along with place and year of publication and publisher, if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. – Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). – **Preferred will be texts, which refer to articles of other authors earlier published in this journal.**

Graphics (fit for printing) and also tables should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. and should be referred to as such in the text. Mathematical formulae should be numbered.

The end of the text should form the author's address and a resumee (500 – 1.5000 type-strokes including translation of the title) in at least one of the languages German, ILo and English, which is not used for the main text.

The articles are requested in a form which can immediately be submitted for review, and in digital form, too. If an article would be ready for publication only after much revising work of form, language or content, it will be in normal case refused without listing of all deficiencies.